

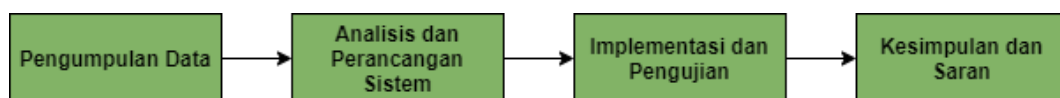
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Masalah

Dalam pemberian informasi pada masa sekarang ini lebih mudah dan cepat. Dengan perkembangan teknologi ini, teknik dalam kriminalitas seperti perusak dan pencuri dan data informasi oleh pihak ketiga yang tidak memiliki kewenangan juga berkembang. Oleh karena itu berbagai upaya dilakukan untuk menjaga kerahasiaan data dan informasi tersebut. Steganografi digunakan untuk menjaga kerahasiaan dari informasi yang akan disampaikan dengan mengkombinasikan teknik steganografi dengan teknik pengolahan citra digital berupa pendeteksian wajah. Proses steganografi diterapkan dengan melakukan penyisipan pada citra *cover* baru yang telah dibuat dengan mendeteksi area wajah menggunakan metode *Viola-Jones*. Piksel pada bagian yang terdeteksi ini akan dijadikan sebagai citra *cover* baru yang kemudian akan disisipkan pesan menggunakan metode *least significant bit (LSB)* sehingga pesan dapat disisipkan pada citra *cover* yang baru.

3.2 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian bertujuan untuk menjelaskan kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Tugas akhir ini memiliki beberapa tahapan, antara lain: tahap pengumpulan data, tahap perancangan sistem, tahap implementasi dan pengujian.



Gambar 4.1 Metodologi Penelitian

Gambar 3.1 merupakan langkah-langkah metodologi yang dilakukan selama pengembangan sistem steganografi pesan teks pada bagian citra digital yang terdeteksi sebagai wajah manusia menggunakan metode LSB dalam penyisipannya.

3.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan berupa pengumpulan data pesan dan data gambar yang akan digunakan pada proses pembuatan sistem steganografi ini.

3.2.2 Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis dari permasalahan yang ada serta merancang sistem yang dapat menjawab permasalahan tersebut. Proses analisis dan perancangan sistem dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan dari sistem dan memodelkan sistem yang akan dibuat, serta membuat rancangan antarmuka sistem untuk memudahkan tahap implementasi pada saat membangun sistem.

3.2.3 Implementasi dan Pengujian

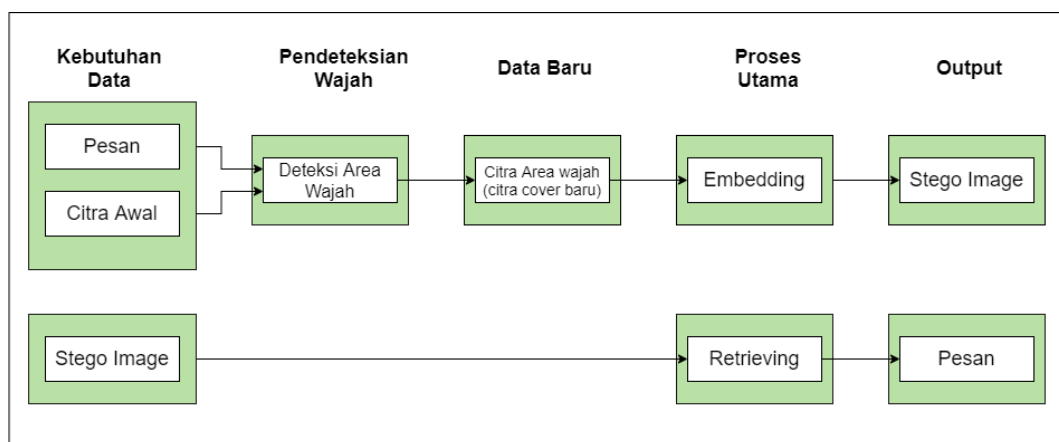
Rancangan sistem yang telah dibangun pada tahap perancangan akan diimplementasikan dan dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem yang telah dibuat.

3.2.4 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang didapat diambil dari hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan pada penelitian tugas akhir. Untuk saran yang diberikan diharapkan berupa saran membangun supaya dapat dijadikan sebagai acuan bahan penelitian bagi peneliti selanjutnya untuk merancang sistem steganografi yang lebih baik.

3.3 Rancangan Sistem

Pada dasarnya sebuah sistem steganografi memiliki proses utama yaitu untuk merahasiakan pesan dengan melakukan proses penyisipan (*embedding*) pada sebuah citra dan tentu juga proses *retrieving* untuk mengeluarkan atau mengambil kembali pesan yang telah disisipkan. Pada rancangan sistem steganografi pada penelitian tugas akhir ini juga akan memiliki dua proses utama steganografi yaitu *embedding* dan *retrieving*. Namun, pada penelitian tugas akhir ini akan ditambahkan proses pendeteksian wajah terlebih dahulu pada citra untuk membuat citra *cover* baru sebelum melakukan proses steganografi.

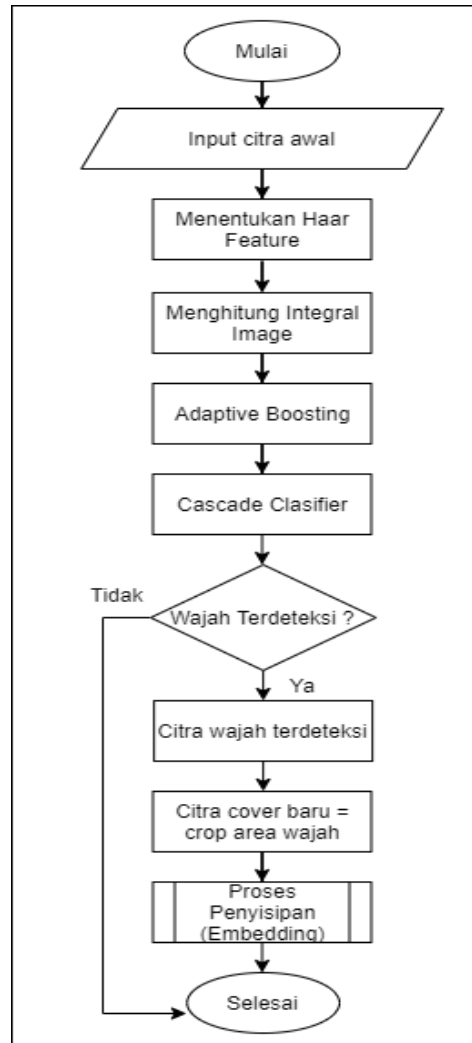


Gambar 4.2 Rancangan Sistem

Pada **Gambar 3.2** dapat diketahui bahwa rancangan sistem steganografi pada tugas akhir ini memiliki proses :

1. Kebutuhan Data merupakan data yang dibutuhkan untuk proses penyisipan (*embedding*) berupa pesan (*message*) yang akan disisipkan, citra media penampung yang disebut dengan citra *cover* yang akan dijadikan sebagai media penampung dari pesan yang akan disisipkan adalah citra *cover* baru yang dihasilkan dari proses pendeteksian wajah. Untuk proses ekstraksi (*retrieving*) data yang dibutuhkan berupa citra stego yang merupakan citra yang didalamnya terdapat pesan yang telah disisipkan.

2. Deteksi Area Wajah dilakukan dengan menentukan area wajah yang nantinya akan digunakan untuk membuat citra *cover* baru yang akan digunakan dalam proses penyisipan. Penentuan area wajah ini menggunakan metode *viola jones* yang prosesnya dapat dilihat pada di bawah ini.



Gambar 4.3 Flowchart Pendeteksian Area Wajah

Dari **Gambar 3.3** dapat dijelaskan proses pendeteksian area wajah sebagai berikut :

- Pertama adalah menginputkan kebutuhan citra berupa citra *cover* atau citra stego.
- Citra yang sudah dibaca selanjutnya ditentukan *Haar-Like Feature* atau Fitur Haar. Fitur Haar digunakan dalam mendeteksi objek pada citra

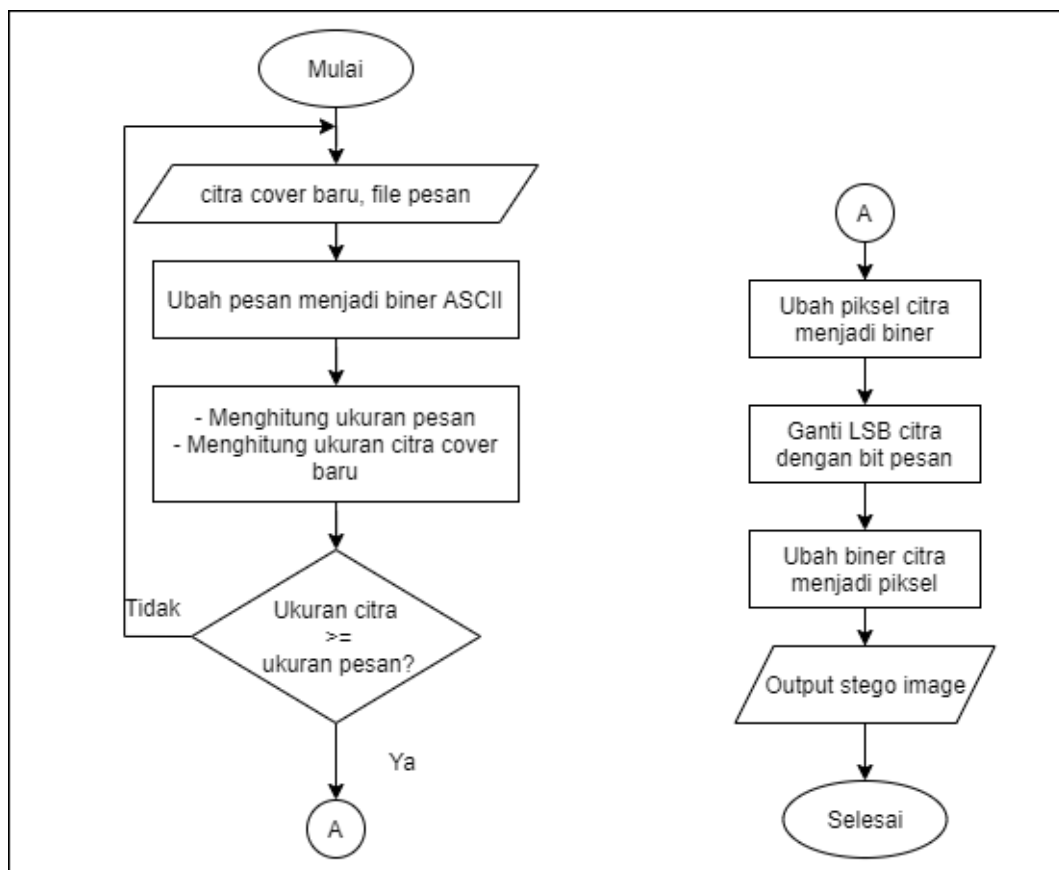
digital. Fitur haar memproses citra menjadi beberapa kotak, dimana pada satu kotak terdiri dari beberapa piksel. Untuk menghitung nilai fitur dilakukan dengan cara menjumlahkan piksel yang berada pada area *white* dan mengurangkannya dengan jumlah area *black*. Selanjutnya kotak-kotak tersebut diproses dan dihasilkan selisih atau perbedaan nilai ambang (*threshold*) yang mengindikasikan daerah gelap dan daerah terang.

- c. Kemudian *Integral Image* digunakan untuk mengekstrak nilai fitur dengan lebih cepat dan efisien. Selanjutnya untuk memilih Fitur Haar tertentu yang nantinya akan dipakai untuk menentukan nilai ambangnya (*threshold*).
 - d. *AdaBoost* menggabungkan beberapa *classifier* lemah menjadi *classifier* yang lebih kuat. Penggabungan beberapa *AdaBoost classifier* menjadi rangkaian filter, akan cukup efektif untuk melakukan proses penggolongan pada daerah image. Tiap-tiap filter berupa sebuah *AdaBoost classifier* terpisah, biasanya terdiri dari *classifier* lemah. Selama proses filter, jika ada sebuah filter gagal dalam meloloskan suatu daerah citra, maka daerah tersebut langsung diklasifikasikan sebagai bukan wajah.
 - e. Tahapan berikutnya adalah *Cascade Classifier*. Urutan filter pada *cascade* ditentukan dengan nilai bobot yang diberikan pada proses *AdaBoost*. Filter yang memiliki nilai bobot yang paling besar akan diletakkan pada urutan pertama, hal ini tujuannya adalah untuk menghapus daerah citra secepat mungkin.
 - f. Tahap terakhir yaitu jika area wajah terdeteksi maka bagian wajah yang terdeteksi akan dipotong untuk dijadikan sebagai citra *cover* yang baru lalu lanjut ke proses penyisipan, jika tidak ada area wajah yang terdeteksi maka proses tidak dapat dilanjutkan.
3. Proses Utama (*Main Process*) steganografi penelitian ini dilakukan pada citra *cover* baru yang didapat dari proses pendeteksian wajah, oleh karena itu citra yang akan digunakan pada penelitian ini adalah citra yang didalamnya terdapat wajah manusia. Proses utama dari sistem steganografi ini terdiri dari

proses penyisipan (*embedding*) dan proses ekstraksi (*retrieving*) yang akan digambarkan pada proses di bawah ini :

a. Proses *Embedding*

Proses penyisipan (*embedding*) secara umum untuk sistem steganografi ini dapat dilihat pada **Gambar 3.4** di bawah ini.



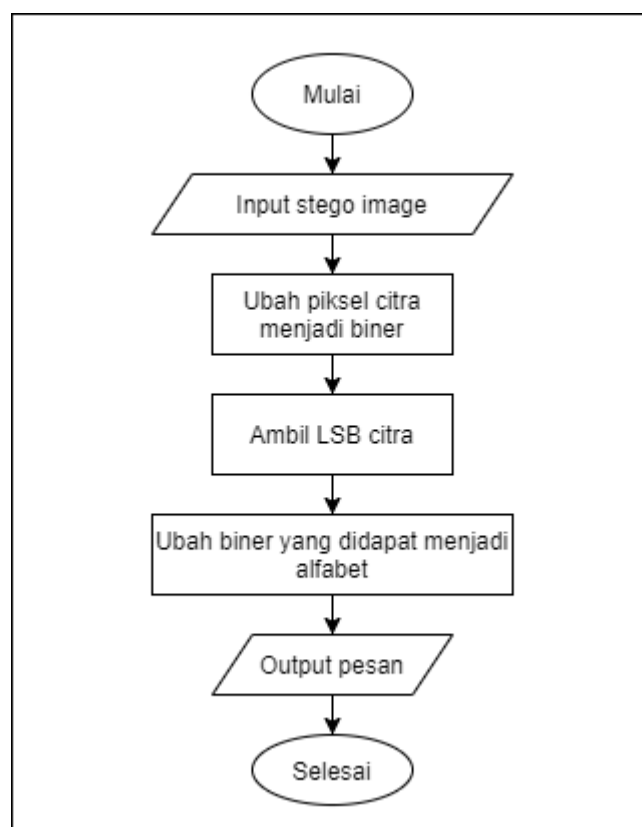
Gambar 4.4 Flowchart Penyisipan (*Embedding*) Pesan

Berdasarkan gambar *flowchart* dari proses *embedding* pada **Gambar 3.4** Dapat dijelaskan bahwa penyisipan pesan dilakukan dengan menginputkan kebutuhan data berupa file dari pesan yang akan disisipkan kemudian menggunakan citra *cover* baru sebagai media yang akan digunakan untuk penyisipan. Pesan yang telah diinputkan akan diubah menjadi biner berdasarkan kode ASCII (*American Standar Code for Information Interchange*). Selanjutnya, sistem akan membaca ukuran pesan dan ukuran

citra *cover* baru. Kemudian dilakukan validasi terhadap ukuran citra *cover* baru dengan pesan yang akan disembunyikan. Jika ukuran area citra lebih kecil dari ukuran pesan yang akan disembunyikan maka proses penyisipan tidak dapat dilanjutkan. Namun, jika ukuran area citra lebih besar atau sama dengan ukuran pesan yang akan disisipkan, maka piksel-piksel RGB pada citra akan diubah menjadi biner. Setelah itu proses penyisipan dilakukan mengubah LSB citra menjadi bit pesan. Lalu ubah biner citra yang baru menjadi piksel RGB dan menghasilkan citra stego.

b. Proses *Retrieving*

Proses *retrieving* dilakukan untuk memperoleh kembali pesan yang telah disisipkan yang ada pada sebuah citra stego. Proses tersebut ditunjukkan pada **Gambar 3.5** di bawah ini.



Gambar 4.5 Flowchart ekstraksi (*Retrieving*) Pesan

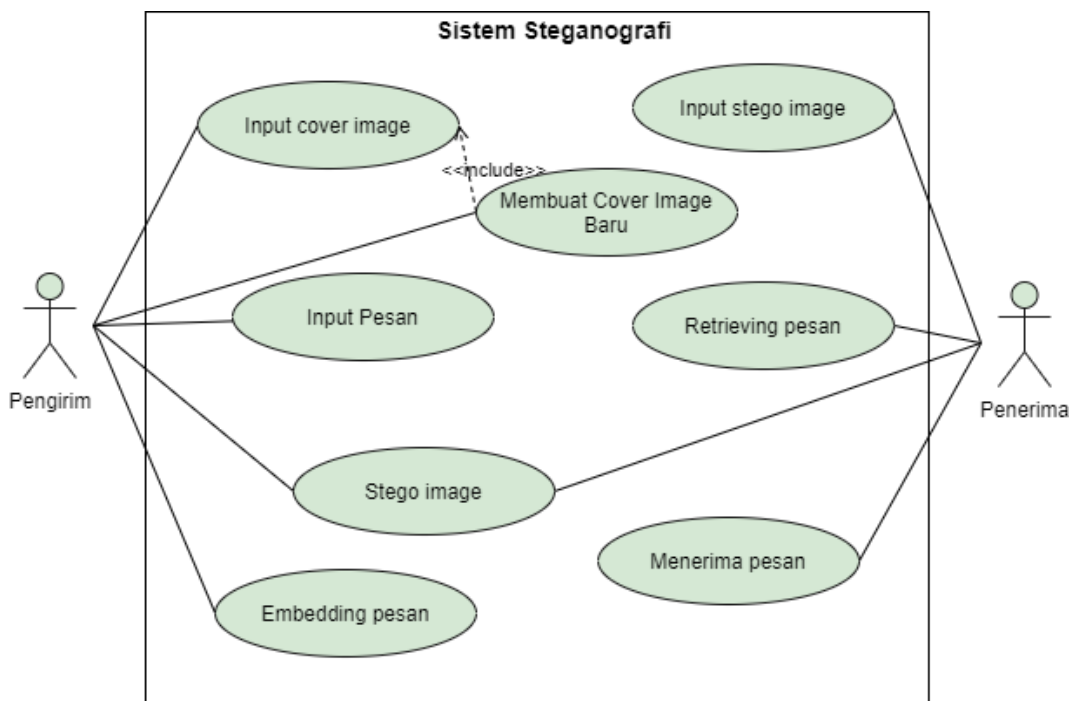
Berdasarkan gambar *flowchart* dari proses ekstraksi pada **Gambar 3.5** Dapat dijelaskan bahwa proses ekstraksi dilakukan dengan menginputkan kebutuhan data berupa citra stego yang telah dihasilkan pada proses penyisipan. Selanjutnya, piksel RGB pada citra akan diubah menjadi biner. Proses ekstraksi mengambil bit terakhir (LSB) dari biner piksel citra kemudian biner yang didapat akan diubah menjadi alfabet menggunakan kode ASCII. Proses ini akan menghasilkan pesan yang telah disisipkan pada citra.

4. Output

Hasil akhir merupakan keluaran dari proses utama yang telah dilakukan. *Output* dari proses penyisipan adalah berupa citra stego, sementara *output* dari proses ekstraksi adalah pesan yang telah disisipkan.

3.3.1 Perancangan Model

Sistem steganografi pada tugas akhir ini dimodelkan dengan *use case diagram* pada **Gambar 3.6** di bawah ini.



Gambar 4.6 Model Sistem Steganografi

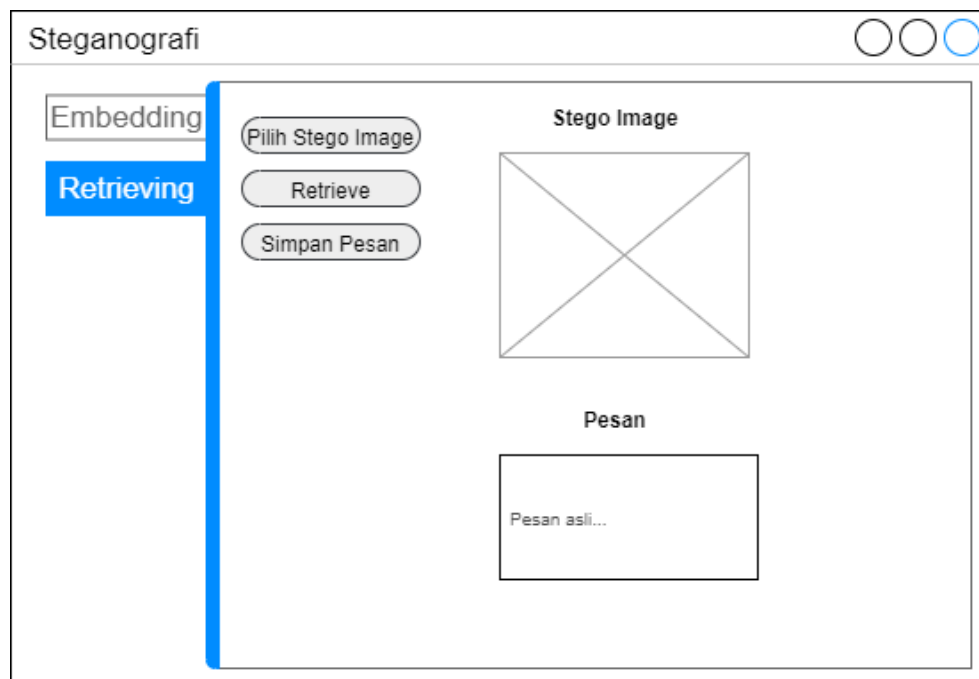
Dari **Gambar 3.6** Dapat diketahui bahwa rancangan sistem steganografi ini terdiri dari pengirim dan penerima. Setiap aktor memiliki kapasitas masing-masing dalam menggunakan sistem. Pada sistem steganografi ini pengirim dapat melakukan penyisipan (*embedding*) pesan dengan menginputkan citra *cover* dan pesan yang akan disisipkan yang nantinya akan menghasilkan citra stego yaitu citra berisi pesan yang telah disisipkan. Citra stego yang dihasilkan pada proses penyisipan akan dilakukan proses pengambilan kembali pesan (*retrieving*) oleh penerima dengan menginputkan citra stego pada sistem. Proses ini akan menghasilkan pesan yang telah disisipkan pada citra.

3.3.2 Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan *interface* merupakan rancangan antarmuka dari sistem steganografi yang akan dibangun. Perancangan antarmuka sistem akan dibedakan menjadi dua sesuai dengan proses utama dalam sistem steganografi, yaitu antarmuka proses penyisipan dan antarmuka proses ekstraksi. Pengguna nantinya dapat memilih salah satu proses dari dua menu yang terdapat pada sistem yaitu menu untuk melakukan penyisipan atau menu untuk melakukan ekstraksi.

3.3.2.1 Antarmuka Sistem pada Proses Penyisipan

Seperti disebutkan sebelumnya, antarmuka sistem memiliki dua menu yaitu untuk proses penyisipan (*embedding*) dan melakukan ekstraksi untuk memperoleh pesan kembali(*retrieving*).

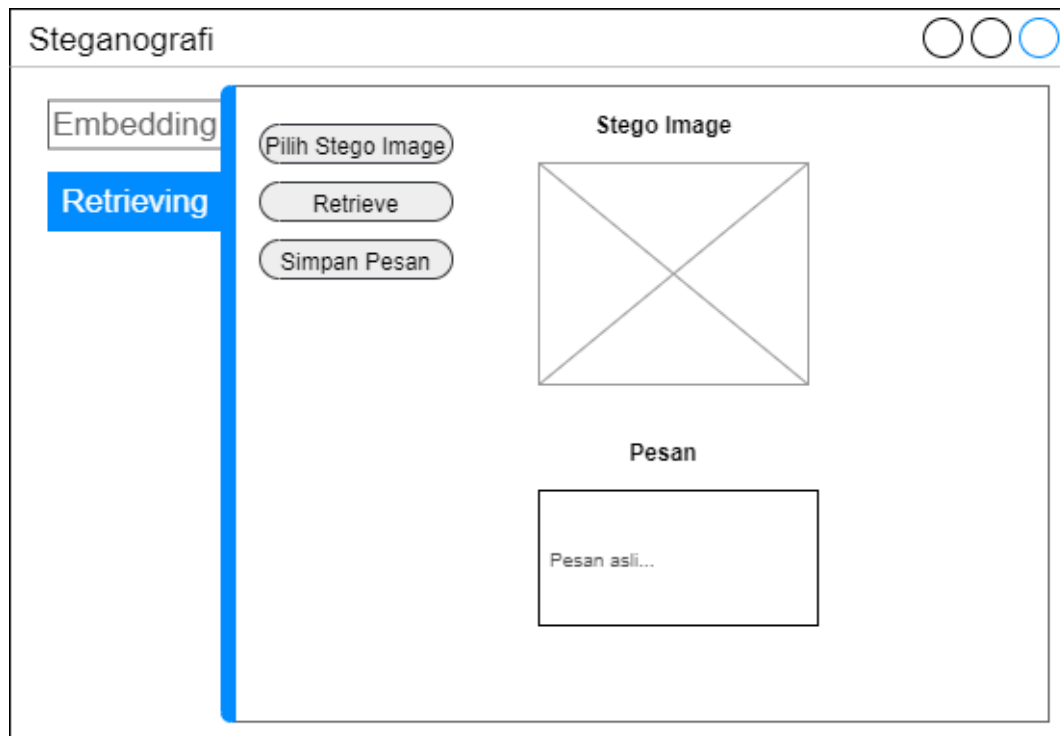


Gambar 4.7 Rancangan Antarmuka Proses Penyisipan

Gambar 3.7 Merupakan rancangan antarmuka sistem untuk proses penyisipan. Untuk melakukan penyisipan pengguna perlu memilih menu untuk penyisipan (*embedding*).

3.3.2.2 Antarmuka Sistem pada Proses Ekstraksi

Rancangan antarmuka untuk proses *retrieving* dapat dilihat pada **Gambar 3.8** di bawah ini.



Gambar 4.8 Rancangan Antarmuka Proses Ekstraksi

3.4 Rancangan Pengujian

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian pada sistem berdasarkan aspek kapasitas steganografi dan aspek ketahanan steganografi. Pada pengujian ini akan menggunakan teks berukuran 2594 *byte* yang diperoleh dari website <http://textfiles.com/stories/> dengan judul “*The Elves and the Shoemaker*”.

3.4.1 Rancangan Pengujian Aspek Kualitas Citra (*Fidelity*)

Pengujian aspek kualitas citra dilakukan untuk memastikan bahwa kualitas citra yang disisipkan pesan akan berbeda secara signifikan dengan citra *cover* baru. Pengujian ini dilakukan dengan menghitung nilai MSE (*Mean Square Error*) dan nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*).

Peak Signal to Noise Ratio adalah rasio dalam satuan desibel (dB) perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan jumlah noise yang mempengaruhi sinyal tersebut. Semakin tinggi parameter PSNR semakin mendekati dengan citra asli.

Berikut adalah contoh perhitungan nilai PSNR :

7	1	1
2	3	4
5	0	6

Citra Awal

6	1	1
3	3	3
5	3	6

Citra Akhir

$$MSE = \frac{(7-6)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-3)^2 + (3-3)^2 + (4-3)^2 + (5-5)^2 + (0-3)^2 + (6-6)^2}{3 \times 3} = 1,33$$

$$PSNR = 20 \log_{10} \frac{7}{\sqrt{1,33}} = 15,665$$

Nilai MSE berbanding terbalik dengan nilai PSNR, semakin besar nilai MSE maka akan semakin buruk kualitas dari citra hasil. Sebaliknya, semakin besar nilai PSNR kualitas citra akan semakin baik.

3.4.2 Rancangan Pengujian Aspek Kriteria *Imperceptibility* dan *Recovery*

Pengujian kriteria *imperceptibility* dilakukan untuk mengetahui apakah hasil citra stego bersifat *imperceptibility* atau tidak dapat dipersepsi dengan indra manusia. Maksudnya adalah indra manusia tidak dapat melihat perbedaan dari citra yang telah disisipkan pesan dengan citra *cover* baru. Untuk menentukan apakah keberadaan pesan rahasia dapat dirasakan berdasarkan penglihatan mata manusia ditentukan dari persepsi penglihatan manusia atau indera mata. Pengujian dilakukan dengan menguji MOS (*Mean Opinion Score*) suatu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja dan kualitas dari sistem yang sedang dibangun. Dalam pengujian ini, beberapa responden melihat citra asli dan citra yang dihasilkan (citra stego) dan meminta responden untuk memberikan penilaian dari 1 sampai 5. Dimana nilai 1 menyatakan nilai terburuk dan nilai 5 menyatakan nilai terbaik.

Pengujian kriteria *recovery* dilakukan untuk mengetahui apakah pesan yang disembunyikan dalam citra stego dapat diungkapkan kembali atau tidak. Dalam metode *Least Significant Bit*, keberhasilan *recovery* pesan dapat dilihat dari kesesuaian *plainteks* yang berhasil diekstraksi dari citra stego.