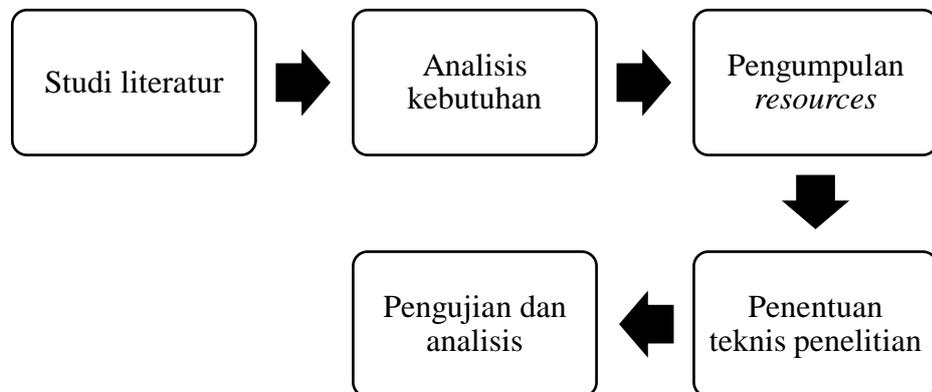


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian meliputi studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan *resources*, penentuan teknis penelitian, pengujian dan analisis. Studi literatur meliputi pencarian teori dan studi terhadap penelitian terdahulu. Analisis kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan dalam penelitian. Pengumpulan *resources* dilakukan untuk pemenuhan instrumen penelitian. Pengujian dan analisis, pengujian dilakukan untuk menguji penelitian dan hasil penelitian dilakukan analisis. Diagram alir penelitian tercantum pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

Studi literatur, Tahap awal penelitian meliputi studi terhadap penelitian terdahulu sebagai acuan penelitian yang bertujuan untuk mendalami pengetahuan yang dibutuhkan dalam perancangan instrumen penelitian. Pencarian teori dan konsep dilakukan dari jurnal ilmiah, buku dan artikel.

Analisis kebutuhan, Tahapan selanjutnya dilakukan analisis untuk memenuhi kebutuhan dalam penelitian, meliputi pengumpulan literatur untuk dipahami dan dipilih yang relevan dengan penelitian dan penggunaan instrumen

penelitian. Instrumen penelitian ini meliputi software dan hardware. *Software* yang digunakan aplikasi MATLAB versi R2021a. MATLAB digunakan untuk implementasi steganografi audio dan pengujian meliputi kualitas mutu, ketahanan kompresi, dan pemulihan pesan. Aplikasi *QR & Barcode Scanner* untuk melakukan pengujian hasil pemulihan pesan dengan cara memindai pesan hasil pemulihan. *Hardware* berupa satu unit laptop dengan spesifikasi sistem operasi Windows 10, RAM 12 GB dan *central processing unit* AMD Ryzen 3. Laptop berfungsi untuk membuka *software* MATLAB. Penentuan instrumen penelitian bertujuan supaya penelitian dapat dilakukan sesuai teori dan model yang telah dirancang. Perangkat keras dan lunak tercantum tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Instrumen *software* dan *hardware*

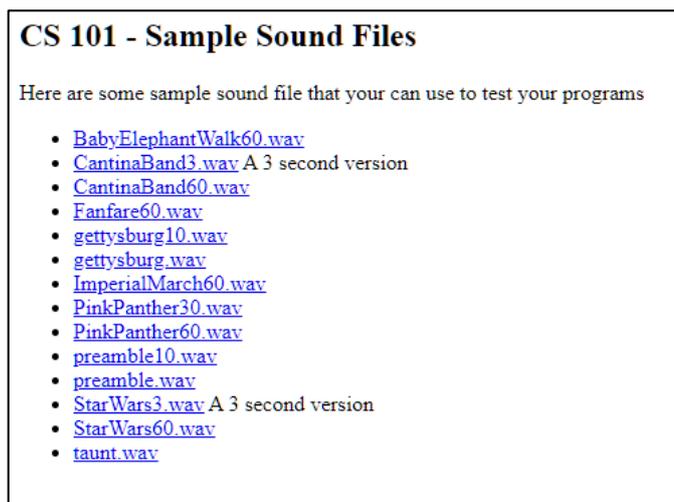
No	Instrumen	Keterangan
1	<i>Laptop</i>	Spesifikasi Windows 10, Ram 12GB, <i>Processor</i> AMD Ryzen 3
2	<i>Smartphone</i>	Android 10, RAM 2GB
3	MATLAB	Versi R2021a
4	<i>QR &amp; Barcode Scanner</i>	Versi 2.2.48(162)

Pengumpulan *resources*, Tahapan ini dilakukan pemilihan dan pengumpulan berbagai macam *code* atau *script*, file audio berformat .WAV sebagai *host*, serta pesan *QR Code* yang berupa gambar berformat .JPG yang disisipkan ke dalam *host*. Pengumpulan *code* diperoleh dari *website mathworks*, yang berisi diskusi mengenai *code* yang digunakan untuk menyelesaikan fungsi matematis untuk aplikasi MATLAB. Pengumpulan *resources* berfokus pada topik steganografi audio. Gambar 3.2 menunjukkan tampilan *website MathWorks*.



**Gambar 3.2** Tampilan *website MathWorks*

Berkas audio yang digunakan berupa sampel audio diperoleh dari *website Computer Science University of Illinois Chicago*, yang menyediakan sampel gratis bebas hak cipta. Penelitian ini menggunakan satu sampel audio, yaitu “Preamble10.wav”, dengan ukuran berkas audio 413KB dan durasi 10 detik. File tersebut digunakan sebagai *host* pesan steganografi. Tampilan website file audio ditampilkan gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Tampilan *website sampel host*

Berkas pesan berupa *Uniform Resource Locator (URL) Website* yang dikonversi menjadi *QR Code* dengan format .JPG berukuran 50x50 pixel. QR Code diperoleh dengan mengkonversi URL *website* menjadi *QR Code*, kemudian ukuran *pixel* diperkecil menggunakan *software paint* agar dapat dilakukan proses

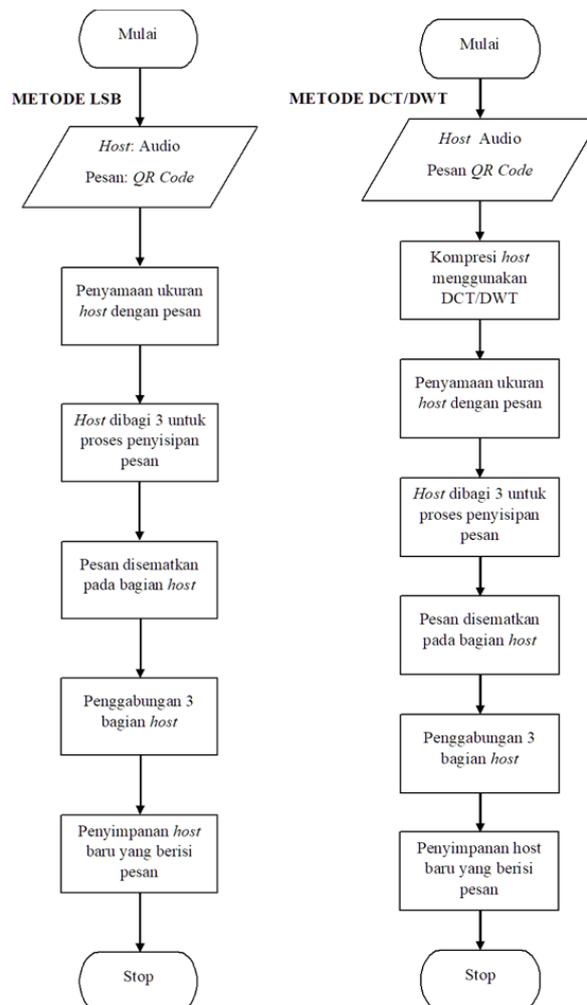
steganografi. Terdapat 5 URL *Website* yang dikonversi menjadi QR Code yang ditampilkan tabel 3.2

**Tabel 3.2** URL *Website* dan QR Code

URL <i>Website</i>	Nama File	Ukuran (KB)	QR Code
<a href="https://www.upi.edu/">https://www.upi.edu/</a>	UPI.JPG	3,06	
<a href="https://student.upi.edu/">https://student.upi.edu/</a>	STUDENTU PI.JPG	3,07	
<a href="https://fptk.upi.edu/">https://fptk.upi.edu/</a>	FPTKUPI.JP G	3,08	
<a href="https://fptk.upi.edu/dep-&lt;br/&gt;artemen/pendidikan-&lt;br/&gt;teknik-elektro">https://fptk.upi.edu/dep- artemen/pendidikan- teknik-elektro</a>	FPTKDPTE.J PG	3,57	
<a href="https://fptk.upi.edu/sdm/&lt;br/&gt;/Pendidikan%20Teknik&lt;br/&gt;%20Elektro">https://fptk.upi.edu/sdm/ /Pendidikan%20Teknik %20Elektro</a>	FPTKDPTES DM.JPG	3,56	

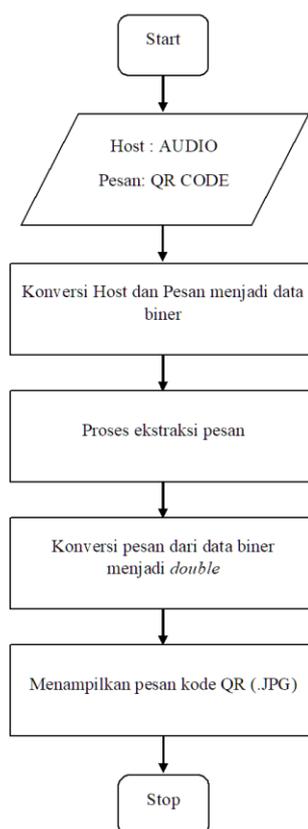
Algoritma memiliki dua bagian, yaitu algoritma untuk penyisipan pesan dan pemulihan pesan. Tahapan penyisipan disebut *embedding*, sedangkan tahapan pemulihan pesan disebut *extracting*. Tahapan penyisipan untuk metode LSB dimulai dari persiapan *host* audio dan pesan QR Code. Tahap selanjutnya ukuran

pesan disesuaikan dengan *host* menggunakan kode tertentu. Tahap ketiga, *host* dibagi menjadi menjadi tiga supaya pesan dapat disisipkan. Tahapan keempat, pesan disematkan pada bagian *host*, yaitu LSB. Tahapan terakhir, *host* yang sudah disisipkan pesan disimpan menjadi *file* baru yang disebut *stego file*. Tahapan penyisipan pesan untuk metode DCT dan DWT dimulai dari persiapan pesan dan *host* audio. Tahapan kedua, *host* dikompresi menggunakan metode DCT atau DWT. Tahapan ketiga, *host* disamakan ukurannya dengan pesan. Tahapan keempat, *host* dibagi menjadi tiga bagian untuk proses penyisipan pesan. Tahapan kelima, pesan disisipkan pada bagian *host*. Tahapan keenam, tiga bagian digabungkan. Tahapan terakhir, *host* yang sudah digabung kemudian disimpan menjadi *stego file*. Gambar 3.4 menunjukkan algoritma steganografi audio metode LSB, DCT dan DWT.



**Gambar 3.4** Algoritma steganografi audio metode LSB, DCT, DWT

Tahapan pemulihan pesan untuk metode LSB, DCT dan DWT dimulai dari membaca berkas audio *stego file*. Tahapan selanjutnya, mengubah *stego file* dari desimal menjadi biner. Tahapan ketiga, membaca pesan dalam stego file, dengan mendeteksi dan mengukur ukuran pesan tertanam. Tahapan keempat, proses ekstraksi dengan merekonstruksi bagian pesan yang sudah diukur dan mengkonversi dari biner menjadi desimal. Tahapan kelima, pesan disusun kembali dan ditampilkan. Algoritma pemulihan pesan ditunjukkan gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Algoritma Pemulihan pesan

Teknis penelitian ditentukan dengan metode penelitian yang digunakan saat ini, yaitu *waterfall* dengan steganografi audio menggunakan metode LSB, DCT, dan DWT. Teknis penelitian meliputi modifikasi kode dan perhitungan PSNR.

Modifikasi kode dilakukan agar program dapat berjalan sesuai rancangan. Modifikasi meliputi penggunaan kode yang disesuaikan dengan aplikasi MATLAB. Kode yang digunakan diperoleh kemudian dimodifikasi supaya dapat dijalankan oleh program MATLAB dan sesuai dengan kebutuhan.

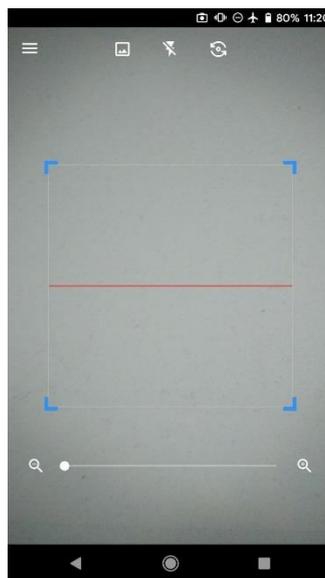
Pengujian dan analisis dilakukan untuk menguji instrumen penelitian yang telah dibangun. Pengujian merupakan tahap terakhir sebelum pengambilan

kesimpulan. Hasil dari pengujian dianalisis untuk ditarik kesimpulan secara menyeluruh. Pengujian yang dilakukan meliputi perhitungan PSNR, pemulihan pesan, dan pengujian pesan hasil pemulihan.

Perhitungan PSNR bertujuan untuk mengetahui kualitas berkas audio berdasarkan perbandingan nilai maksimum sinyal terukur. Kualitas berkas audio dikatakan baik apabila nilai PSNR berkisar antara 20 - 40dB (Laskar, 2012). Perhitungan PSNR dilakukan dengan aplikasi MATLAB dengan *code* yang telah disesuaikan sebelumnya.

Pemulihan pesan dilakukan setelah proses steganografi audio. Pemulihan pesan bertujuan untuk mendapatkan pesan di dalam *stego file*. Pesan yang didapatkan dibandingkan dengan pesan asli untuk mengetahui perbedaan pesan asli dengan pesan hasil pemulihan. Pesan hasil pemulihan disimpan dengan format JPG.

Pengujian pesan hasil pemulihan dilakukan setelah pesan hasil pemulihan diperoleh. Pengujian yang dilakukan menggunakan aplikasi bernama “QR & Barcode Scanner” yang diciptakan oleh pengembang aplikasi yang bernama “Gamma Play” dan diperoleh dari *Google Play Store*. Aplikasi tersebut dipasang pada smartphone. Berikut tampilan antarmuka aplikasi *QR & Barcode Scanner* dicantumkan Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Antar muka aplikasi *QR & Barcode Scanner*

Tahapan pengujian dimulai dari membuka aplikasi, selanjutnya melakukan pemindaian *QR Code* menggunakan kamera . Apabila *QR Code* dikenali, maka aplikasi akan mengeluarkan pesan teks atau alamat URL dan judulnya.