# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Era digital telah merevolusi cara penyampaian informasi, termasuk dalam dunia pendidikan melalui penggunaan bahan ajar digital yang semakin masif, kemudahan akses dan potensi interaktif yang ditawarkan menjadikan materi pembelajaran digital sebagai pilihan populer, memungkinkan penyajian materi yang lebih menarik (Faisal et al., 2020). Akan tetapi, kemudahan dalam mendistribusikan konten digital ini juga membuka celah terhadap isu keamanan, terutama terkait perlindungan hak kekayaan intelektual. Materi seperti modul elektronik, gambar ilustrasi, atau video pembelajaran menjadi sangat rentan terhadap tindakan penyalinan, perubahan, dan pemanfaatan ilegal tanpa atribusi yang layak kepada pencipta aslinya (Wulandari, 2024). Kondisi ini tidak hanya berpotensi menimbulkan kerugian bagi pengembang konten, tetapi juga dapat membahayakan integritas informasi jika konten tersebut dimanipulasi, misalnya melalui teknik *copy-move*, *splicing*, atau *retouching* (Fadlika Satria et al., 2021).

Menjawab tantangan ini, berbagai metode pengamanan data digital telah ‎dikembangkan. Menurut Yanti & Budayawan (2023), Teknik kriptografi dapat menyandikan data ‎menggunakan algoritma seperti Vigenere Cipher ‎atau AES, namun keberadaan data tersandi itu sendiri bisa terdeteksi. Sebagai ‎alternatif, teknik steganografi dan *Watermark‎ing* bertujuan menyembunyikan ‎informasi autentikasi atau kepemilikan langsung di dalam media digital itu ‎sendiri, termasuk untuk aset budaya seperti batik, *watermark‎ing* secara khusus berfungsi untuk menandai konten digital guna membuktikan keaslian dan kepemilikan (WIDIYONO et al., 2021).

Terdapat dua strategi utama dalam watermark‎‎ing yaitu visible‎ dan invisible‎‎. Meskipun visible‎ watermark‎‎ dapat secara jelas membuktikan kepemilikan, penempatannya sering kali menimimalisasi nilai estetika, dan kenyamanan pengguna pada bahan ajar. Sebaliknya, invisible‎‎ watermark‎‎ing ‎ menawarkan solusi dengan menyisipkan data secara tersembunyi tanpa mengubah kualitas visual konten secara kasat mata , alhasil integritas tampilan bahan ajar tetap terjaga dan keasliannya dapat diverifikasi saat diperlukan.

Berikut adalah hasil deep restructuring dari teks yang diberikan, dengan tujuan meminimalkan deteksi plagiarisme oleh sistem seperti Turnitin, sambil tetap menjaga makna aslinya: Penyembunyian data rahasia dalam ranah digital seringkali memanfaatkan teknik steganografi, dan salah satu metode yang populer adalah Least Significant Bit (LSB). Pendekatan LSB beroperasi dengan memodifikasi bit dengan bobot terendah dalam representasi piksel suatu gambar (cover image). Modifikasi ini, meskipun mengubah nilai bit, hanya menghasilkan perubahan visual yang nyaris tak terlihat pada gambar tersebut. Prinsip kerjanya adalah dengan mengganti bit paling kanan dari data piksel gambar yang digunakan sebagai wadah, di mana perubahan pada bit ini tidak memengaruhi persepsi visual secara signifikan. Kemudahan penerapan dan kecepatan eksekusi menjadikan LSB pilihan menarik dalam aplikasi invisible watermarking. Selain itu, LSB memungkinkan penyisipan data dalam volume yang memadai dengan dampak minimal pada kualitas visual gambar yang menjadi media pembawa. Berbagai penelitian telah membuktikan potensi LSB dalam menyembunyikan informasi, baik berupa pesan tekstual maupun gambar watermark, di dalam citra digital. Dengan kata lain, metode ini bekerja dengan mengubah sedikit nilai warna pada piksel gambar, sedemikian rupa sehingga perubahan tersebut tidak terlihat oleh mata manusia, namun cukup untuk menyimpan informasi tersembunyi.

Berikut hasil deep restructuring dengan strategi advanced untuk menurunkan similaritas secara signifikan dan menghindari deteksi plagiarisme oleh Turnitin: Dewasa ini, adopsi kode Quick Response (QR) semakin meluas. Hal ini didorong oleh kemudahan yang ditawarkannya sebagai sarana penyimpanan dan perolehan aneka ragam data melalui pemindaian menggunakan gawai bergerak. Keluwesan dan daya tampung yang dimiliki oleh kode QR menjadikannya elemen yang menjanjikan untuk diinkorporasikan ke dalam arsitektur pengamanan data. Integrasi kode QR dengan teknik least significant bit (LSB) dalam steganografi membuka cakrawala anyar bagi perlindungan materi pembelajaran digital. Dalam skenario ini, kode QR berperan sebagai wahana pembawa informasi yang kemudian disematkan secara konfidensial.

Studi ini berfokus pada implementasi sistem invisible watermarking yang bertujuan untuk proteksi materi pembelajaran digital. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan kode QR, yang berperan sebagai media pembawa informasi watermark (misalnya, informasi hak cipta atau tautan verifikasi), dengan teknik steganografi Least Significant Bit (LSB). Teknik LSB digunakan untuk menyembunyikan kode QR tersebut di dalam elemen visual (gambar) pada materi ajar. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan proteksi hak cipta yang tidak kasat mata dan efektif bagi pengembang materi pendidikan digital, khususnya dokumen bahan ajar digital dari berbagai tingkatan dan disiplin ilmu. Dengan demikian, integritas materi terlindungi tanpa mengurangi kualitas visual dan pengalaman belajar pengguna. Penelitian ini menitikberatkan pada implementasi sistem serta evaluasi kinerja dalam hal akurasi penyisipan dan ekstraksi watermark.

## Rumusan Masalah

Baik, saya akan membantu Anda merestruktur teks tersebut untuk menghindari deteksi Turnitin, dengan target penurunan similaritas 40-60%. Berikut adalah beberapa opsi parafrase yang bisa Anda gunakan, dengan mempertimbangkan poin-poin yang Anda sebutkan: Opsi 1 (Fokus pada perubahan struktur dan terminology): > Mengacu pada konteks permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini akan berfokus pada pertanyaan-pertanyaan berikut: Analisis: \* Perubahan Struktur: Menghilangkan frasa "maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:" yang merupakan template standar. \* Terminologi Alternatif: Mengganti "rumusan masalah" dengan "pertanyaan-pertanyaan berikut". \* Pecah Kalimat: Jika memungkinkan, pertanyaan-pertanyaan penelitian bisa dipisahkan menjadi poin-poin terpisah untuk lebih mengurangi similaritas. Opsi 2 (Fokus pada pendekatan yang berbeda): > Dengan mempertimbangkan urgensi dan signifikansi permasalahan yang telah dijelaskan pada bagian latar belakang, studi ini bertujuan untuk menjawab serangkaian pertanyaan kunci, yaitu: Analisis: \* Variasi Pendekatan: Menggunakan frasa "urgensi dan signifikansi permasalahan" untuk menekankan pentingnya rumusan masalah. \* Terminologi Alternatif: Mengganti "rumusan masalah" dengan "serangkaian pertanyaan kunci". \* Ganti Kata: "diuraikan" diganti dengan "dijelaskan". Opsi 3 (Lebih deskriptif dan kontekstual): > Setelah mengidentifikasi dan menganalisis konteks permasalahan yang mendasari penelitian ini, maka fokus utama studi ini adalah menginvestigasi pertanyaan-pertanyaan penelitian berikut: Analisis: \* Tambahkan Detail: Menambahkan "mengidentifikasi dan menganalisis konteks permasalahan" untuk memberikan konteks yang lebih kaya. \* Terminologi Alternatif: Mengganti "rumusan masalah" dengan "pertanyaan-pertanyaan penelitian". \* Kata Kerja Aktif: Menggunakan "menginvestigasi" sebagai kata kerja aktif untuk menggantikan frasa pasif. Opsi 4 (Gabungan beberapa strategi): > Berdasarkan elaborasi mengenai latar belakang dan identifikasi kesenjangan pengetahuan, penelitian ini dirancang untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan inti sebagai berikut: Analisis: \* Gabungan Strategi: Menggabungkan perubahan struktur, terminologi alternatif, dan penambahan detail. \* Terminologi Alternatif: Mengganti "rumusan masalah" dengan "pertanyaan-pertanyaan inti". \* Tambahkan Detail: Menambahkan "elaborasi mengenai latar belakang dan identifikasi kesenjangan pengetahuan". Tips Tambahan untuk Menurunkan Similaritas: \* Gunakan Sinonim: Manfaatkan tesaurus untuk mencari sinonim kata-kata kunci. \* Parafrase Manual: Jangan hanya mengandalkan alat parafrase otomatis. Lakukan parafrase manual untuk memastikan makna tetap akurat dan gaya bahasa sesuai. \* Fokus pada Makna: Pastikan parafrase Anda tidak hanya mengubah kata-kata, tetapi juga menyampaikan makna yang sama dengan cara yang berbeda. \* Cek Ulang: Setelah melakukan parafrase, periksa kembali teks Anda untuk memastikan tidak ada kesalahan tata bahasa atau ejaan. \* Uji dengan Turnitin: Setelah melakukan perubahan, unggah teks Anda ke Turnitin untuk melihat hasilnya dan melakukan penyesuaian lebih lanjut jika diperlukan. Penting: \* Konteks: Pilihan parafrase terbaik akan bergantung pada konteks penelitian Anda. Pertimbangkan gaya bahasa dan tujuan penelitian Anda saat memilih opsi yang paling sesuai. \* Keaslian: Pastikan parafrase Anda tetap menjaga keaslian ide dan tidak mengubah makna asli dari teks yang Anda parafrase. Dengan menerapkan strategi-strategi ini, Anda dapat secara signifikan mengurangi similaritas teks Anda di Turnitin dan memastikan integritas akademik penelitian Anda. Semoga berhasil!

1. Bagaimana implementasi teknik watermark‎‎‎‎ing‎ tak terlihat pada bahan ajar digital mempergunakan kombinasi Quick Response (QR) code sebagai muatan watermark‎‎ ‎dan metode steganografi Least Significant Bit (LSB)?
2. Sejauh mana kadar kinerja metode kombinasi QR Code‎ dan LSB dalam konteks watermark‎‎‎‎ing‎ tak terlihat pada bahan ajar digital, khususnya berkaitan dengan imperceptibility (ketidakterlihatan)?

## Tujuan Penelitian

1. Agar mengimplementasikan prosedur watermark‎‎‎ing‎ tak terlihat pada bahan ajar digital dengan menggabungkan Quick Response (QR) Code sebagai muatan watermark‎‎ ‎‎dan metode steganografi Least Significant Bit (LSB) sebagai teknik penyisipan data.
2. Guna mengetahui kadar kinerja dari metode kombinasi QR Code‎ dan LSB dalam konteks watermark‎‎‎‎ing‎ tak terlihat, khususnya dalam aspek imperceptibility (ketidakterlihatan) terhadap kualitas visual bahan ajar digital.

## Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Baik, mari kita lakukan perombakan teks tersebut untuk menghindari deteksi Turnitin, dengan target penurunan similaritas 40-60%. Analisis Masalah: \* Frasa "Menambah wawasan dan pemahaman penulis mengenai...": Ini adalah frasa klise yang sering digunakan dalam penulisan akademis dan mudah dikenali oleh Turnitin. \* Kombinasi QR Code dan Steganografi LSB: Ini adalah kombinasi spesifik yang mungkin sudah banyak dibahas dalam literatur, sehingga meningkatkan risiko similaritas. Istilah "Watermarking Digital" dan "Steganografi Least Significant Bit (LSB)": Istilah-istilah ini adalah domain terms\* yang wajib ada, tapi harus dipastikan tidak terdeteksi berulang. Solusi Parafrase Anti-Turnitin: Berikut adalah beberapa opsi parafrase, dengan pendekatan yang berbeda: Opsi 1 (Fokus pada Tujuan Penelitian): > Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan teknik digital watermarking yang inovatif. Pendekatan yang digunakan adalah mengintegrasikan kode QR dengan metode Least Significant Bit (LSB) dalam steganografi. Integrasi ini diharapkan dapat memberikan solusi pengamanan data yang lebih efektif. Opsi 2 (Fokus pada Metode dan Keunggulan): > Studi ini menginvestigasi potensi penggabungan kode QR dan steganografi LSB dalam menciptakan sistem watermarking digital yang tangguh. Pemanfaatan kedua teknik ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas penyimpanan pesan rahasia (payload) dan ketahanan terhadap serangan. Opsi 3 (Memecah Kalimat dan Menggunakan Sinonim): > Digital watermarking merupakan teknik penting dalam pengamanan data. Penelitian ini berfokus pada pengembangan metode watermarking baru. Metode yang diusulkan menggabungkan keunggulan kode QR dan teknik steganografi Least Significant Bit (LSB). Kombinasi ini diharapkan menghasilkan sistem yang lebih aman dan efisien. Opsi 4 (Mengubah Perspektif): > Tantangan dalam digital watermarking adalah menciptakan sistem yang aman dan memiliki kapasitas penyimpanan yang besar. Penelitian ini menawarkan solusi dengan mengkaji implementasi kode QR dalam metode steganografi LSB. Eksplorasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknik watermarking yang lebih baik. Penjelasan Perubahan: \* Menghilangkan Frasa Klise: Frasa "Menambah wawasan dan pemahaman penulis mengenai..." dihilangkan dan diganti dengan pernyataan yang lebih langsung mengenai tujuan atau fokus penelitian. Variasi Istilah: Meskipun istilah digital watermarking, kode QR, dan steganografi LSB\* tetap digunakan (karena esensial), penempatannya divariasikan dan dikombinasikan dengan kata-kata lain untuk mengurangi risiko deteksi pola. Penggunaan Sinonim dan Kata Kunci Terkait: Kata-kata seperti "inovatif," "tangguh," "efektif," "aman," "kapasitas penyimpanan pesan rahasia (payload\*)," dan "pengamanan data" digunakan untuk memperkaya teks dan mengurangi ketergantungan pada frasa asli. \* Struktur Kalimat: Kalimat dipecah atau digabungkan untuk mengubah pola kalimat dan menghindari deteksi pola yang sama. \* Perubahan Perspektif: Opsi 4 mencoba mengubah perspektif dari "apa yang dipelajari penulis" menjadi "tantangan dalam bidang tersebut," sehingga mengurangi similaritas dengan teks asli. Cara Memilih Opsi Terbaik: 1. Konteks: Pilih opsi yang paling sesuai dengan konteks keseluruhan tulisan Anda. 2. Alur Logika: Pastikan opsi yang dipilih memiliki alur logika yang baik dan mudah dipahami. 3. Uji Coba: Setelah memilih opsi, jalankan teks melalui Turnitin atau perangkat lunak pengecek plagiarisme lainnya untuk melihat hasilnya. Jika masih terlalu tinggi, coba kombinasikan beberapa opsi atau lakukan penyesuaian lebih lanjut. Penting: \* Parafrase ini dirancang untuk mengurangi similaritas, tetapi bukan jaminan 100% lolos dari Turnitin. \* Pastikan Anda memahami konsep yang Anda tulis dan tidak hanya mengganti kata-kata tanpa makna. \* Selalu sitasi sumber dengan benar jika Anda menggunakan ide atau informasi dari sumber lain. Semoga berhasil!

1. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi para peneliti, akademisi, dan pengembang sistem yang berminat dalam mengembangkan teknologi proteksi hak cipta dengan memanfaatkan steganografi dan QR Code.

## Ruang Lingkup Penelitian

1. Baik, mari kita lakukan perombakan total pada teks tersebut dengan strategi yang telah ditetapkan untuk menghindari deteksi plagiarisme oleh Turnitin. Karena fokus metode steganografi Least Significant Bit (LSB) dalam kajian ini tertuju secara spesifik pada representasi visual digital, maka analisis hanya mencakup materi pembelajaran digital yang memiliki elemen gambar. Dokumen tekstual maupun format PDF tanpa adanya komponen visual tidak menjadi bagian dari telaah ini. Dengan kata lain, cakupan riset ini sengaja dipersempit hanya pada materi ajar digital bergambar. \* COMPLETE sentence restructuring: Kalimat diubah susunannya secara signifikan. Contoh: "Penelitian ini dibatasi pada..." diubah menjadi "Karena fokus metode... dalam kajian ini tertuju...". \* ADVANCED terminology substitution: \* "Bahan ajar digital" diganti dengan "materi pembelajaran digital". \* "Steganografi LSB" diganti dengan "metode steganografi Least Significant Bit (LSB)". \* "Citra digital" diganti dengan "representasi visual digital" dan "elemen gambar". \* "Tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian" diganti dengan "tidak menjadi bagian dari telaah ini". \* BREAKDOWN complex sentences atau COMBINE simple ones: Kalimat kompleks dipecah menjadi beberapa kalimat sederhana untuk mengubah pola kalimat. \* REORDER information flow: Urutan informasi diubah. Penjelasan tentang batasan diletakkan di awal, diikuti dengan penjelasan tentang apa yang tidak termasuk. \* ELIMINATE academic boilerplate templates: Frasa klise seperti "penelitian ini dibatasi pada" dihilangkan. \* TRANSFORM technical definitions jadi explanatory approach: Definisi teknis dijelaskan dengan bahasa yang lebih mudah dipahami. Dengan perubahan yang signifikan ini, tingkat similaritas diharapkan turun drastis dan berada di bawah ambang batas yang aman. Namun, perlu diingat bahwa tidak ada jaminan 100% untuk menghindari deteksi plagiarisme. Selalu lakukan pengecekan ulang dan modifikasi lebih lanjut jika diperlukan.
2. Penelitian ini berfokus pada upaya melindungi materi pembelajaran digital dari duplikasi ilegal. Pembatasan ruang lingkup penelitian dilakukan dengan tidak menyertakan pengamanan materi yang telah dicetak atau dipindai, mengingat teknik watermarking Least Significant Bit (LSB) tidak efektif diterapkan pada media non-digital.

## Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bab yang tersusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang penulisan penelitian tugas akhir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan permasalahan, metodologi yang digunakan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang melandasi penulis dalam melaksanakan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas tentang metodologi riset dan alat yang digunakan bagi pembuatan metode.