



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ciracas, Jakarta Timur. Telp. (021) 8400941; Fax. (021) 87782739
Website : ft.uhamka.ac.id; E-mail : ftii@uhamka.ac.id

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA
NOMOR: 401/D/LL/2024

TENTANG

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA STRATA SATU (S1)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA (FTII)
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
TAHUN AKADEMIK 2023/2024

Bismillahirrahmanirrahim,

DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

- Menimbang : a. Bahwa dalam rangka persyaratan meraih gelar Sarjana Strata Satu (S1) Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA perlu dilaksanakan pembimbing skripsi;
- b. Bahwa untuk kelancaran dalam pelaksanaan pembimbing tersebut pada konsiderans a di atas, perlu diangkat pembimbing skripsi;
- c. Bahwa untuk maksud konsiderans di atas, perlu ditetapkan dengan keputusan Dekan Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
- Mengingat : 1. Undang – Undang RI Nomor 20 tahun 2003 tanggal 8 Juli 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang – Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tanggal 10 Agustus 2012, tentang pendidikan tinggi;
3. Peraturan pemerintah RI Nomor 4 tahun 2014 tanggal 30 Januari 2014, tentang pengelolaan dan penyelenggaraan perguruan tinggi;
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tanggal 28 Januari 2020, tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
5. Keputusan Dirjen Dikti Depdikbud RI. Nomor 138/DIKTI/Kep/1997. Tanggal 31 Mei 1997, tentang perubahan bentuk Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Muhammadiyah Jakarta menjadi Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA;
6. Surat Keputusan Rektor Muhammadiyah Nomor 391/A.01.02/2021 tanggal 13 Ramadhan 1443 H / 25 April 2021 M, tentang pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA;
7. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah nomor 02/PEND/1.0/B/2012. Tanggal 16 April 2012, tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
8. Statuta Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA tahun 2013;

9. Keputusan Badan Pelaksana Harian Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Nomor 001/A.01/1997. Tanggal 30 Agustus 1997, tentang pelimpahan wewenang pengangkatan dan pemberian wewenang Dosen Tetap dan Tenaga Administratif Tetap Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA;
10. Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Nomor 828/A.01.02/2022. Tanggal 30 Shafar 1444 H/26 September 2022, tentang penetapan nama Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA;
11. Buku Panduan Akademik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Tahun Akademik 2023/2024.

Memperhatikan : Surat Permohonan Ketua Program Studi Teknik Informatika tanggal 19 Januari 2024 Tentang permohonan penerbitan Surat Keputusan Dekan mengenai pengangkatan Dosen pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
Pertama : Mengangkat pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Informatika Jenjang Strata Satu (S-1) Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA dengan nama peserta sebagaimana terlampir;

Kedua : Penugasan dosen Pembimbing Skripsi ditetapkan oleh Pimpinan Fakultas dengan memperhatikan kualifikasi dan jabatan fungsional dosen;

Ketiga : Jika dosen pembimbing skripsi berhalangan atau karena sebab-sebab lain tidak dapat menyelesaikan tugasnya, maka penggantian dosen pembimbing ditentukan oleh Ketua Program Studi;

Keempat : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai 30 September 2025;

Kelima : Apabila ada kesalahan dan atau kekeliruan dalam surat ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Jakarta

Pada tanggal, 8 Rajab 1445 H.
20 Januari 2024 M.



Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.

Keputusan ini disampaikan kepada yth.

1. Rektor (sebagai laporan);
 2. Wakil Dekan I;
 3. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
 4. Arsip
- Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

LAMPIRAN SK DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
NOMOR : **401/D/LL/2024**

TANGGAL : 8 Rajab 1445 H
20 Januari 2024 M

DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Dosen Pembimbing : Estu Sinduningrum, ST., MT
Tempat, Tgl Lahir : Jakarta, 14 September 1984
Pendidikan Terakhir : Strata Dua (S2)
NPD/NIDN : D140886/0314098403
Status Kepegawaian : Dosen Tetap
Jab. Akademik : Lektor

No	NIM	NAMA	JUDUL
Teknik Informatika			
1	1903015214	Yant Wiangga	Perancangan Animasi Video 3D Untuk Mendukung Program Anti-Bullying di SDN Cawang 01: Respon Siswa dan Guru
2	2003015101	Taupik Kamil	Penerapan Metode Markerless Augmented Reality Untuk Pengenalan Area Petualangan Di Anime One Piece Berbasis Android
3	2003015171	Arief Sena Yudhistira	Analisis Kualitas Grafis Dalam Industri Video Game : Pengaruhnya Terhadap Pengalaman Bermain Game
4	2003015177	Abdurrahman Luthfi	Desain dan Implementasi Pengamanan Jaringan Nirkabel menggunakan Radius Server di Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Uhamka
5	2003015187	Ikhwan Ghazali	Penerapan Design Thinking Pada Perancangan Ui/Ux Website Gym Untuk Meningkatkan Pengalaman Pengguna
6	2003015190	Muhammad Abimanyu Putra	Pengembangan Aplikasi Edukasi Android Pembelajaran Gaya dan Pesawat Sederhana Berbasis Animasi Siswa Kelas 5 SD
7	2003015194	Alfan Naufal Rabbany	Eksplorasi Augmented Reality (Ar) Animasi 3d Dalam Pembelajaran Pecahan Untuk Anak Kelas Tiga Sekolah Dasar

Dekan

Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.

**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KOMPRESI VIDEO
H.264 DAN H.265 PADA ANDROID BERDASARKAN *BITRATE*
DAN QoS**

SKRIPSI



Oleh:

Alfan Naufal Rabbany

2003015194

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KOMPRESI VIDEO
H.264 DAN H.265 PADA ANDROID BERDASARKAN *BITRATE*
DAN QoS**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Informatika



Oleh:

Alfan Naufal Rabbany

2003015194

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KOMPRESI VIDEO H.264 DAN H.265 PADA ANDROID BERDASARKAN *BITRATE* DAN QoS SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Oleh:

Alfan Naufal Rabbany

2003015194

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi Program Studi
Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA

Tanggal, 28 Oktober 2025

Dosen Pembimbing



Estu Sinduningrum, S.T., M.T.

NIDN. 0314098403

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Mia Kamayani Sulaeman, S.T., M.T.

NIDN. 0312028704

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KOMPRESI VIDEO H.264 DAN H.265 PADA ANDROID BERDASARKAN *BITRATE* DAN QoS

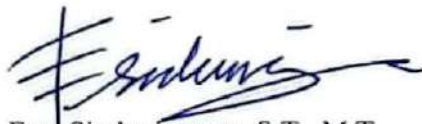
SKRIPSI

Oleh:

Alfan Naufal Rabbany
2003015194

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Tanggal, 15 November 2025

Dosen Pembimbing



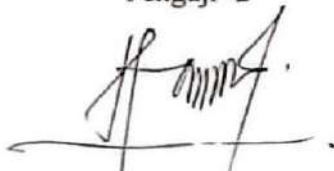
Estu Sinduningrum, S.T., M.T.
NIDN. 0314098403

Penguji -1



Arafat Febriandirza, S.T., M.Tl., Ph.D.
NIDN. 0224028603

Penguji -2



Isa Faqihuddin Hanif, S.Kom., M.MSI.
NIDN. 0316099202

Mengesahkan,
Dekan

Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika UHAMKA



Dr. Ir. Dan Muhsidi, S.T., M.Si., IPP.
NIDN. 0301126901

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Mia Kamayani Sulaeman, S.T., M.T.
NIDN. 0312028704

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan:

Nama : Alfana Naufal Rabbany
NIM : 2003015194
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma Kompresi Video H.264 dan H.265 Pada Android Berdasarkan *Bitrate* dan QoS.

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 28 Oktober 2025

Penulis,

A red rectangular stamp with the text 'METERAI TEMPEL' and a serial number 'STANX130854518'. To the right of the stamp is a handwritten signature in black ink.

Alfana Naufal Rabbany

NIM: 2003015194

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkat, Rahmat, kekuatan serta kehendak-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Analisis Perbandingan Algoritma Kompresi Video H.264 dan H.265 Pada Android Berdasarkan Bitrate dan QoS*”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Tentunya dalam proses penyelesaian skripsi ini, saya mendapat banyak dukungan, bantuan, dan pendapat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Pertama saya ucapkan terima kasih kepada kedua **Orang Tua** saya, yang selalu mendo'akan dan memberikan support, Ku berikan skripsi ini kepada kalian dengan rasa terima kasih yang tak terhingga atas semua pengorbanan dan kasih sayang kalian kepadaku. Saya memberikan sarjana ini untuk kalian karena doa kalianlah sangat penting bagi saya.
2. Kehadiran **Adik Aida dan Adik Adzkiya**, dua saudara perempuan penulis, yang telah memberikan semangat dukungan, dan tawa kalian yang menghibur di tengah kesibukan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. **Ibu Estu Sinduningrum, S.T., M.T**, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan serta arahan dan dorongan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. **Teman-teman dan semua pihak** yang telah memberikan bantuan, dukungan serta semangat yang luar biasa secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Penulis juga menghargai usaha saya sendiri dalam menyelesaikan penelitian ini dengan penuh dedikasi dan Syukur.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis berharap dengan adanya penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi kompresi video khususnya untuk meningkatkan layanan dan mengefektifkan fungsionalitas pada Android. Penulis juga berharap dapat menerima saran dan masukan yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa yang akan datang.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Jakarta, 28 Oktober 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfana Naufal Rabbany', with a horizontal line underneath.

Alfan Naufal Rabbany

NIM: 2003015194

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Alfau Naufal Rabbany
NIM : 2003015194
Program Studi : Teknik Informatika

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KOMPRESI VIDEO H.264 DAN H.265 PADA ANDROID BERDASARKAN *BITRATE* DAN QoS

Hak Bebas Royalti Nonekklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA) berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 28 Oktober 2025

Penulis,



Alfau Naufal Rabbany

NIM: 2003015194

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KOMPRESI VIDEO H.264 DAN H.265 PADA ANDROID BERDASARKAN *BITRATE* DAN QoS

Alfan Naufal Rabbany

Abstrak— Peningkatan konsumsi video beresolusi tinggi di perangkat Android menimbulkan tantangan dalam menjaga efisiensi penggunaan bandwidth, kapasitas penyimpanan, serta daya tahan baterai. Karena kompatibilitasnya yang luas, algoritma kompresi H.264/AVC masih banyak digunakan. Namun, penerusnya, H.265/HEVC, dikatakan memiliki kualitas visual yang lebih baik pada bitrate yang lebih rendah. Tidak ada data yang cukup untuk membandingkan kedua algoritma ini pada perangkat Android kelas menengah, jadi penelitian lebih lanjut diperlukan. Dalam penelitian ini, kinerja H.264 dan H.265 dibandingkan dengan empat kategori konten video: fast motion, slow motion, high resolution, dan high texture pada smartphone Samsung Galaxy A51. Dengan menggunakan FFmpeg, video yang diuji dikompresi ulang dalam mode 2-pass dengan bitrate yang ditargetkan 1,0, 2,5, dan 4,0 Mbps. Kualitas visual dinilai menggunakan VMAF, sedangkan kinerja saat pemutaran melalui ExoPlayer diprofil menggunakan Android Studio untuk mencatat penggunaan CPU, memori, temperatur perangkat, dan konsumsi baterai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa H.265 lebih efisien dibandingkan H.264 dengan ukuran file yang lebih kecil dan skor VMAF yang sama atau lebih tinggi ($\Delta\text{VMAF} \approx 0,3-1,5$). Namun, H.265 menggunakan lebih banyak memori, tetapi mencatat beban CPU dan temperatur yang lebih rendah pada bitrate tinggi, sementara konsumsi baterai bervariasi berdasarkan konten. Kesimpulannya, H.265 lebih baik untuk situasi dengan keterbatasan bandwidth dan persyaratan kualitas tinggi, sedangkan H.264 tetap relevan untuk perangkat yang memiliki memori yang terbatas atau membutuhkan decoding yang lebih cepat.

Kata Kunci: Kompresi Video, H.264, H.265, Android, Kualitas Visual, Kinerja Perangkat.

COMPARATIVE ANALYSIS OF H.264 AND H.265 VIDEO COMPRESSION ALGORITHM ON ANDROID BASED ON *BITRATE* AND QoS

Alfan Naufal Rabbany

Abstract— The increasing consumption of high-resolution video on Android devices poses challenges in maintaining efficient bandwidth usage, storage capacity, and battery life. Due to its broad compatibility, the H.264/AVC compression algorithm remains widely used. However, its successor, H.265/HEVC, is said to offer better visual quality at lower bitrates. There is insufficient data to compare these two algorithms on mid-range Android devices, so further research is needed. In this study, the performance of H.264 and H.265 was compared for four video content categories: fast motion, slow motion, high resolution, and high texture on a Samsung Galaxy A51 smartphone. Using FFmpeg, the test videos were recompressed in 2-pass mode with targeted bitrates of 1.0, 2.5, and 4.0 Mbps. Visual quality was assessed using VMAF, while performance during playback through ExoPlayer was profiled using Android Studio to record CPU usage, memory usage, device temperature, and battery consumption. The results showed that H.265 is more efficient than H.264 with smaller file sizes and similar or higher VMAF scores ($\Delta\text{VMAF} \approx 0.3-1.5$). However, H.265 uses more memory, but records lower CPU load and temperature at high bitrates, while battery consumption varies depending on the content. In conclusion, H.265 is better for situations with bandwidth constraints and high quality requirements, while H.264 remains relevant for devices with limited memory or requiring faster decoding.

Keywords: Video Compression, H.264, H.265, Android, Visual Quality, Device Performance

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma H.265 memiliki kinerja kompresi yang lebih baik dibandingkan dengan H.264, dengan ukuran file yang lebih kecil hingga 30 hingga 50% pada berbagai kategori video dan tingkat *bitrate*. Pengukuran kualitas visual menggunakan VMAF juga menunjukkan bahwa algoritma H.265 secara konsisten menghasilkan kualitas yang lebih baik, dengan peningkatan sekitar 0,5 hingga 2 poin pada seluruh jenis video, terutama pada kategori resolusi tinggi dan tekstur tinggi. Secara keseluruhan, H.265 terbukti lebih efisien dalam efisiensi kompromi dengan *framedrop* yang lebih rendah dan *buffering* yang lebih rendah pada *bitrate* rendah hingga sedang. Namun, dari segi performa perangkat Android, H.265 menunjukkan efisiensi pemrosesan yang lebih baik dengan penggunaan CPU dan temperatur yang lebih stabil, meskipun membutuhkan sedikit lebih banyak RAM dibandingkan H.264.

5.2 Saran

- Penelitian lebih lanjut disarankan untuk memasukkan algoritma kompresi tambahan seperti VP9, AV1, atau H.266 (VVC). Ini dilakukan agar analisis perbandingan performa kompresi, efisiensi *bitrate*, dan kualitas visual dapat dilakukan secara lebih menyeluruh dan relevan dengan perkembangan teknologi codec terbaru.
- Penelitian berikutnya dapat menggunakan berbagai jenis konten video yang lebih beragam, seperti animasi, video *low-light*, film, rekaman layar, atau konten dengan pola gerakan tidak beraturan, sehingga dapat memberikan gambaran performa codec yang lebih representatif pada berbagai jenis video.

- Untuk mengetahui apakah efisiensi H.264 dan H.265 tetap konsisten pada berbagai spesifikasi *hardware*, terutama dalam hal decoding dan pengelolaan daya, penelitian lebih lanjut disarankan untuk melakukan pengujian pada berbagai kelas perangkat, mulai dari *entry-level* hingga *flagship*.
- Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang performa dan kualitas kompresi video, penelitian berikutnya dapat menambahkan metode evaluasi seperti SSIM, PSNR, MS-SSIM, analisis konsumsi daya secara detail (mAh per menit), pengukuran suhu jangka panjang, dan pengujian playback durasi panjang.

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK INFORMATIKA (PENGUJI-1)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	: Alfau Naufal Rabbany
NIM	: 2003015194
Hari Tanggal Sidang	: Sabtu, 15 November 2025
Nama Pembimbing Skripsi	: Estu Sinduningrum, S.T., M.T.
Judul Skripsi	: Analisis Perbandingan Algoritma Kompresi Video H.264 Dan H.265 Pada Android Berdasarkan Bitrate Dan Qos

Catatan

1	
2	
3	
4	
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
(Ketua Sidang) Penguji-1	Arafat Febriandirza, S.T., M.TI., Ph.D	24/11/2025	
Penguji-2	Isa Faqihuddin Hanif, S.Kom., MMSI.	20/11/2025	
Pembimbing-1	Estu Sinduningrum, S.T., M.T.	19/11/2025	
Pembimbing-2			

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 10 (Sepuluh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

- ü Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan di spss.uhamka.ac.id atau Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)
 - ü Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli
 - ü Batas Akhir Revisi 21 November 2025 (hh/bb/ttu)
 - ü Batas Akhir Pengumpulan Berkas Skripsi dan Jurnal/Resume 22 November 2025 (hh/bb/ttu)
- Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokaatuh,*

Mia Kamayani, Sulaeman, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK INFORMATIKA (PENGUJI-2)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	: Alfian Naufal Rabbany
NIM	: 2003015194
Hari Tanggal Sidang	: Sabtu, 15 November 2025
Nama Pembimbing Skripsi	: Estu Sinduningrum, S.T., M.T.
Judul Skripsi	: Analisis Perbandingan Algoritma Kompresi Video H.264 Dan H.265 Pada Android Berdasarkan Bitrate Dan Qos

Catatan

1	
2	
3	
4	
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
(Ketua Sidang) Penguji-1	Arafat Febriandirza, S.T., M.TI., Ph.D	18/11/2025	
Penguji-2	Isa Faqihuddin Hanif, S.Kom., MMSI.	20/11/2025	
Pembimbing-1	Estu Sinduningrum, S.T., M.T.	19/11/2025	
Pembimbing-2			

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 10 (Sepuluh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

- ü Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan di spss.uhamka.ac.id atau Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)
 - ü Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli
 - ü Basas Akhir Revisi 21 November 2025 (hh/bb/ttt)
 - ü Balas Akhir Pengumpulan Berkas Skripsi dan Jurnal/Resume 22 November 2025 (hh/bb/ttt)
- Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokaatuh,*

Mia Kamayani, Sulaeman, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

Layanan Perpustakaan UHAMKA

Renaldi Wijaya Kusuma - Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Kura-Kura Berbasis Website Menggunakan Metode ...

 25/06/2025

 Fakultas Teknologi Industri dan Informatika

 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

Document Details

Submission ID

trn:oid:::1:3286393166

Submission Date

Jun 28, 2025, 9:51 AM GMT+7

Download Date

Jun 28, 2025, 10:18 AM GMT+7

File Name

Renaldi_Wijaya_Kusuma_TI_3._Renaldi_Wijaya_kusuma.docx

File Size

6.4 MB

12 Pages

5,180 Words

33,496 Characters

15% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Exclusions

- 15 Excluded Matches

Top Sources

- 12%  Internet sources
- 11%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 12% Internet sources
- 11% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	journal.fkpt.org	<1%
2	Internet	www.readbag.com	<1%
3	Internet	kc.umn.ac.id	<1%
4	Publication	Isnaini Intan Nur Khisanah, Azizah Fatmawati. "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN ...	<1%
5	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
6	Publication	Alviano Yossia Putra, Yos Richard Beeh. "Sistem Informasi Penjualan Roti di Toko ...	<1%
7	Internet	jurnal.atmaluhur.ac.id	<1%
8	Publication	Gilang Ayu Wulandari, Aditya Akbar Riadi, Arief Susanto. "Sistem Informasi Peng...	<1%
9	Student papers	Universitas Merdeka Malang	<1%
10	Publication	Muhammad Biquim Abairahman, Harunur Rosyid. "Perancangan dan Implementa...	<1%
11	Internet	repository.amikomsolo.ac.id	<1%

12	Internet	id.123dok.com	<1%
13	Internet	ojs.stttexmaco.ac.id	<1%
14	Publication	Aldeki Adia, Yasdinul Huda. "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Inve...	<1%
15	Student papers	Sriwijaya University	<1%
16	Internet	jpti.journals.id	<1%
17	Publication	Amrizal Novianto, Fadil Indra Sanjaya. "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI UNTU...	<1%
18	Publication	Sohirin Sohirin. "Perancangan Aplikasi Absensi berbasis Android menggunakan Q...	<1%
19	Internet	www.ejournal.unuja.ac.id	<1%
20	Internet	mediaindonesia.com	<1%
21	Internet	www.coursehero.com	<1%
22	Student papers	Universitas Pendidikan Ganesha	<1%
23	Publication	Yerix Ramadhani, Dimas Kurniawan, M. Fikri M. Fikri, Rhois Aghil, Zam Zami Siho...	<1%
24	Internet	e-journal.potensi-utama.ac.id	<1%
25	Internet	repository.its.ac.id	<1%

26	Internet	repository.ittelkom-pwt.ac.id	<1%
27	Internet	riau.antaranews.com	<1%
28	Publication	Lita Sari Muchlis, Fitra Kasma Putra, Abdurrahman Niarman, Zihnil Afif et al. "I...	<1%
29	Student papers	Universitas Komputer Indonesia	<1%
30	Publication	Weni Oktavia Agus, Finanta Okmayura, Shofia Tri Wahyuni, Greghard Shawenn...	<1%
31	Internet	etd.repository.ugm.ac.id	<1%
32	Internet	journal.binadarma.ac.id	<1%
33	Internet	www.dbpia.co.kr	<1%
34	Internet	ejurnal.seminar-id.com	<1%
35	Publication	Fauziyah Fauziyah. "Tantangan UMKM dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 D...	<1%
36	Publication	Jeofil Rahmadani. "Perancangan Simulasi Pembelajaran Kriptografi Klasik Mengg...	<1%
37	Publication	Natasha Resya Anjali, Dini Rosalpina, Indah Tri Meidasari, Dwi Vernanda, Tri Herd...	<1%
38	Publication	Putri Lizal Salsabila, Gunawan Gunawan. "SISTEM INFORMASI PEMASARAN PROD...	<1%
39	Publication	Rajatua Batubara, Muhammad Amin, Rahmadani Rahmadani. "Rancang Bangun ...	<1%

40	Student papers	Universitas Brawijaya	<1%
41	Student papers	Universitas Pamulang	<1%
42	Internet	digilib.stikom-db.ac.id	<1%
43	Internet	doku.pub	<1%
44	Internet	repository.usd.ac.id	<1%
45	Internet	123dok.com	<1%
46	Publication	Ayudina Nur Afifah, Fitri Dwi Pussandha, Herlisa Dewi. "IMPLEMENTASI METODE ...	<1%
47	Publication	Julita Esther I.D.S, Adi Wiratama. "Strategi Komunikasi Pemasaran Qoo10 Indone...	<1%
48	Internet	bilahaticara.wordpress.com	<1%
49	Internet	ejournal.almaata.ac.id	<1%
50	Internet	eprints.radenfatah.ac.id	<1%
51	Internet	eprints.utdi.ac.id	<1%
52	Internet	jurnal.ubl.ac.id	<1%
53	Internet	kinematika.ulm.ac.id	<1%

54	Internet	ngasturi.id	<1%
55	Internet	ojs3.lppm-uis.org	<1%
56	Internet	repository.nscpolteksby.ac.id	<1%
57	Internet	ristek.batangkab.go.id	<1%
58	Internet	www.neliti.com	<1%
59	Internet	www.sekolahdasar.net	<1%
60	Internet	www.slideshare.net	<1%
61	Internet	publikasiilmiah.unwahas.ac.id	<1%
62	Publication	Dadang Yudih, Cahya Muthia Sharah, Mira Nursamsiah. "PERAN BMT EL-MIZAN A...	<1%
63	Publication	Lintang Ramadhani, Sutarman Sutarman. "PERANCANGAN APLIKASI WEB MOBIL...	<1%
64	Internet	ejournal.raharja.ac.id	<1%

Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Kura-Kura Berbasis Website Menggunakan Metode Prototype

Renaldi Wijaya Kusuma, Estu Sinduningrum*

Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, Indonesia

Email: ¹renaldiwijaya181@gmail.com, ²estu.ningrum@uhamka.ac.id

Email Penulis Korespondensi: estu.ningrum@uhamka.ac.id

Abstrak—Kemajuan teknologi informasi, terutama internet, telah memberikan dampak besar terhadap berbagai bidang, termasuk dunia usaha. Kemudahan akses terhadap teknologi mendorong para pelaku bisnis untuk memanfaatkan platform digital, seperti perdagangan elektronik (e-commerce), dalam kegiatan operasional. Toko Turtle Cileungsi, sebuah usaha penjualan Kura-Kura di daerah Bogor, bahwa toko tersebut masih menggunakan sistem manual, yakni pembeli harus datang ke toko Turtle Cileungsi untuk mencari, memilih dan melakukan pembelian Kura-Kura yang diinginkan, terkadang pemilik toko harus melihat dahulu ketersediaan stok Kura-Kura yang akan dicari pembeli, sehingga membuat pembeli harus menunggu lebih lama lagi. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah aplikasi sistem penjualan Kura-Kura yang dapat membantu menangani permasalahan yang ada, seperti mencegah hilangnya data penjualan, mengurangi kesalahan dalam transaksi, dan memudahkan akses penjualan secara langsung. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dirancang dan dikembangkan sebuah sistem informasi penjualan berbasis web dengan menggunakan metode *prototype*. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat proses pencatatan penjualan, menyederhanakan pembuatan laporan, serta meminimalisir kesalahan input data. Selain itu, sistem ini mendukung pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi yang lebih akurat dan real-time. Dengan penerapan sistem ini, pengelolaan operasional toko menjadi lebih efisien dan efektif, serta turut meningkatkan kualitas layanan dan produktivitas usaha. Pengujian menggunakan metode *black-box testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dari *black-box testing* terdapat peningkatan efisiensi sistem sebesar 20%, yang menunjukkan bahwa perbaikan dan pengembangan sistem berjalan efektif. Dengan adanya pengujian tersebut, sistem dapat lebih optimal, stabil, dan aman dalam digunakan. Sementara itu, hasil pengujian dengan *System Usability Scale* (SUS) memperoleh skor rata-rata sebesar 80, yang termasuk dalam kategori baik. Dengan demikian, diharapkan sistem ini mampu mendukung proses penjualan secara lebih efektif, efisien, dan terstruktur.

Kata Kunci: E-Commerce; Sistem Informasi; Penjualan; Kura-Kura; Prototype

Abstract—Advances in information technology, especially the internet, have had a major impact on various fields, including the business world. The ease of access to technology encourages business people to utilize digital platforms, such as e-commerce, in operational activities. Turtle Cileungsi Store, a turtle sales business in the Bogor area, that the store still uses a manual system, namely the buyer must come to the Turtle Cileungsi store to search, select and purchase the desired turtle, sometimes the shop owner must first see the availability of turtle stock that the buyer will look for, thus making the buyer have to wait even longer. From these problems, a Kura-Kura sales system application is needed that can help deal with existing problems, such as preventing the loss of sales data, reducing errors in transactions, and facilitating direct sales access. To answer these problems, a web-based sales information system was designed and developed using the *prototype* method. This system was built using the PHP programming language and MySQL database. The implementation results show that the system is able to speed up the sales recording process, simplify report generation, and minimize data input errors. In addition, the system supports decision-making by providing more accurate and real-time information. With the implementation of this system, the management of store operations has become more efficient and effective, and has helped improve service quality and business productivity. Testing using the *black-box testing* method shows that all the main functions of the system run as expected. The test results from *black-box testing* show that there is a 20% increase in system efficiency, which indicates that system improvement and development is effective. With this test, the system can be more optimal, stable, and safe to use. Meanwhile, the test results with the *System usability scale* (SUS) obtained an average score of 80, which is included in the good category. Thus, it is expected that this system will be able to support the sales process more effectively, efficiently, and structured.

Keywords: E-Commerce; Information System; sales; Turtle; Prototype

1. PENDAHULUAN

Digitalisasi bukanlah hal yang baru di berbagai industri, termasuk pemerintahan, bisnis, dan jasa. Banyaknya jumlah peserta UMKM menunjukkan seberapa baik industri ini dapat membantu peningkatan ekonomi [1]. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar utama kegiatan ekonomi yang dijalankan oleh sebagian besar penduduk Indonesia sebagai sumber mata pencaharian. Berdasarkan data dari Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah (2015), persentase UMKM di Indonesia mencapai sekitar 90%, sementara usaha besar hanya mencakup 10%. Meskipun UMKM bukan merupakan perusahaan berskala besar, sektor ini memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional dengan kontribusi mencapai 60% [2]. Hadirnya teknologi informasi semakin

memudahkan dalam memenuhi kebutuhan pengguna bisnis secara tepat waktu [3]. Kemajuan teknologi berbasis web sudah menjadi kebutuhan pengguna dalam kegiatan keseharian. Perkembangan semakin hari, teknologi semakin maju sedang ramai dibicarakan adalah yang mengarah pada sistem informasi berbasis web [4]. Media informasi yang disebut website mempunyai peran yang sangat bermanfaat dalam dunia bisnis. Sistem informasi yang efektif dan tepat pasti akan membantu kelangsungan dan perkembangan suatu bisnis atau perusahaan. Pada penjualan, sistem informasi dapat digunakan untuk mengembangkan kegiatan penjualan. Keberhasilan suatu perusahaan dapat diukur dari keuntungan yang diterima penjualannya [5].

Turtle Cileungsi merupakan sebuah toko yang menjual Kura-Kura. Toko Turtle Cileungsi berdiri pada tahun 2021, yang berlokasi di Cileungsi, Jawa Barat. Toko Turtle Cileungsi menjual berbagai Kura-Kura darat dan Kura-Kura air. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik toko Turtle Cileungsi dapat ditarik kesimpulan bahwa toko tersebut masih menggunakan sistem manual, yakni pembeli harus datang ke toko Turtle Cileungsi untuk mencari, memilih dan melakukan pembelian Kura-Kura yang diinginkan, terkadang pemilik toko harus melihat dahulu kesediaan stok Kura-Kura yang akan dicari pembeli, sehingga membuat pembeli harus menunggu lebih lama lagi. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah aplikasi sistem penjualan Kura-Kura yang dapat membantu menangani permasalahan yang ada, seperti mencegah hilangnya data penjualan, mengurangi kesalahan dalam transaksi, dan memudahkan akses penjualan secara langsung. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, akan merancang sebuah website penjualan. Dengan menerapkan sistem informasi berbasis web, diharapkan dapat mempermudah pelanggan dalam melakukan pembelian dan memperoleh informasi yang akurat mulai dari informasi mengenai nama dan deskripsi beserta harga Kura-Kura yang tersedia.

Dalam proses pengembangan sistem, metode yang diterapkan adalah metode *prototype*. *prototype* adalah pendekatan yang digunakan pada proses pengembangan sistem. Untuk membuat simulasi program yang dapat dipahami dan dimodifikasi oleh pengguna sesuai kebutuhan [6]. Pendekatan *prototype* sangat diterapkan pada perusahaan kategori menengah ke bawah karena mampu meminimalisir resiko kesalahpahaman antara klien dan tim pengembang. Metode ini juga memungkinkan pengembang untuk cepat beradaptasi terhadap berbagai perubahan, sehingga proses pengembangan menjadi lebih efisien dan mengurangi biaya pengeluaran [7].

Penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini antara lain, pada penelitian yang dilakukan terkait penjualan pada apotek Amelia Sungai Raya, membahas bahwa merancang sebuah sistem informasi penjualan berbasis web untuk mengganti sistem yang manual yang dinilai kurang efisien dalam proses pencatatan transaksi, pengelolaan stok obat, serta penyusunan laporan. Solusi yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis web yang dapat mengatur data obat secara terintegrasi, mempercepat proses penjualan, memantau ketersediaan stok secara real-time, dan menyusun laporan secara otomatis. Hasil dari penelitian ini berupa sistem yang mampu meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan kesalahan dalam pencatatan data, serta membantu apotek dalam menjalankan kegiatan bisnis secara lebih terorganisir dan efektif [8]. Pada penelitian yang terkait penjualan Gadget-Sale, merupakan sebuah solusi sistem informasi yang dirancang untuk mempermudah pengelolaan data produk dan transaksi penjualan gadget secara online. Dalam proses pengembangan, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem, perancangan tampilan antarmuka, pembuatan basis data, serta penerapan berbagai fitur seperti pengelolaan produk, keranjang belanja, dan proses pembayaran online. Sistem ini memberikan layanan fitur yang terhubung dapat digunakan oleh admin dan pelanggan secara langsung, sehingga mendukung peningkatan efisiensi operasional dan keakuratan pencatatan penjualan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang mempercepat proses transaksi, mempermudah pemantauan stok, serta memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam aktivitas belanja pengguna [9]. Pada penelitian yang terkait dengan toko Herbal Pahlawan, membahas tentang mengatasi masalah pencatatan penjualan manual yang kurang efisien dan sering menimbulkan kesalahan data. Solusi yang diberikan adalah merancang dan mengembangkan sistem penjualan berbasis web menggunakan metode *prototype*, di mana sistem dibangun secara bertahap berdasarkan masukan pengguna hingga memenuhi kebutuhan toko. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi penjualan online yang memudahkan pengelolaan transaksi, stok produk, dan laporan penjualan secara digital, sehingga meningkatkan keefektifan dalam operasional serta pelayanan kepada pelanggan [10]. Pada penelitian yang terkait pada penjualan Hampers Buket, penelitian ini dimaksudkan untuk merancang sistem informasi penjualan yang lebih terstruktur dan mudah digunakan oleh pengguna dalam proses pemesanan hampers secara online. Melalui pendekatan metode *prototype*, pengembangan sistem dilakukan secara iteratif dengan membuat model awal yang kemudian dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan umpan balik dari pengguna. Solusi yang dihasilkan berupa web penjualan yang menampilkan katalog produk, fasilitas pemesanan, verifikasi pembayaran, serta manajemen data pesanan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem tersebut mampu menyederhanakan proses transaksi, meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan, dan memperluas jangkauan pemasaran hampers melalui media online [11]. Pada penelitian yang terkait dengan PT. Gaya Makmur Mulia, penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan dalam pengelolaan promosi dan penjualan yang masih dilakukan secara manual dan kurang efektif. Peneliti merancang sebuah sistem informasi berbasis komputer menggunakan metode *prototype*, yaitu dengan membuat rancangan awal sistem yang kemudian disempurnakan melalui masukan dari pengguna hingga menghasilkan sistem akhir yang sesuai kebutuhan. Solusi yang dikembangkan berupa sistem terintegrasi yang mengelola data promosi dan penjualan dalam satu platform, sehingga mempermudah proses pemantauan, pencatatan transaksi, dan analisis penjualan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat proses transaksi, serta menyediakan informasi yang lebih akurat untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen [12].

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang membahas pengembangan sistem informasi penjualan berbasis web di beragam sektor, diketahui bahwa inti dari penelitian-penelitian tersebut adalah menggantikan sistem manual dengan

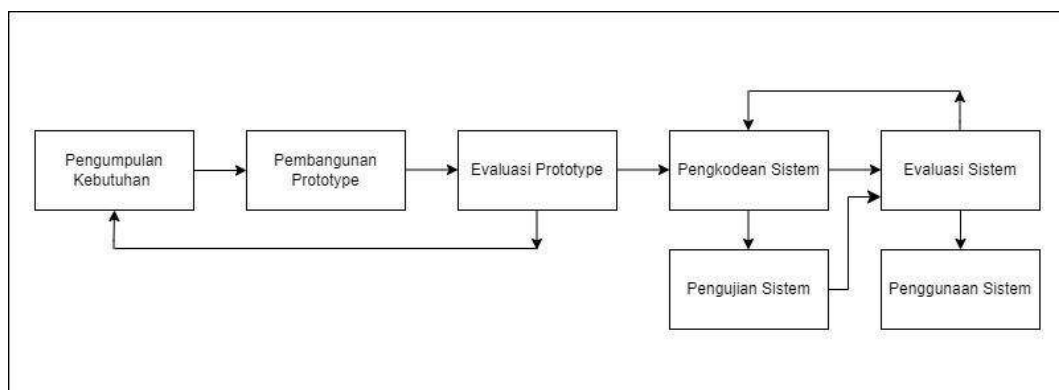
sistem digital guna meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat proses transaksi, serta mempermudah pengelolaan stok dan pembuatan laporan penjualan. Meskipun demikian, dari keseluruhan penelitian tersebut masih terdapat sejumlah kekosongan yang belum banyak diperhatikan. Pertama, sebagian besar sistem belum dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari sektor industri tertentu, seperti bidang kefarmasian, yang memerlukan fitur khusus seperti pengelolaan obat berdasarkan tanggal kedaluwarsa, klasifikasi antara obat resep dan non-resep, serta pemantauan stok yang lebih cermat dan akurat. Kedua, kebanyakan sistem yang dikembangkan masih terbatas pada penyajian laporan penjualan dasar, tanpa dilengkapi kemampuan analitik lanjutan seperti visualisasi pola penjualan, prediksi permintaan, atau rekomendasi stok berdasarkan data historis yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan strategis. Ketiga, aspek keamanan informasi dan pengaturan hak akses pengguna belum menjadi prioritas utama, padahal perlindungan data sangat krusial, terutama ketika sistem digunakan oleh banyak pihak atau melibatkan informasi sensitif. Keempat, hampir seluruh penelitian hanya menargetkan bisnis dalam satu lokasi, tanpa menyertakan pengembangan sistem yang mampu mengelola penjualan dan stok secara terintegrasi di berbagai cabang atau lokasi usaha. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan merancang sistem informasi penjualan berbasis web yang tidak hanya efisien dan otomatis, tetapi juga disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan, aman dalam pengelolaan datanya, serta dilengkapi fitur analitik dan kemampuan integrasi multi-cabang untuk mendukung operasional bisnis yang lebih kompleks dan terstruktur.

Dengan menerapkan metode prototype pada sistem ini, permasalahan yang muncul dari sistem penjualan sebelumnya dapat diatasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi penjualan berbasis web menggunakan pendekatan prototype. Sistem ini dirancang agar toko Turtle Cileungsi dapat mengelola data penjualan secara lebih efisien, mendukung pemesanan secara online, dan meningkatkan jangkauan pemasaran. Diharapkan solusi ini dapat membantu toko Turtle Cileungsi dalam menangani masalah penjualan manual yang menghambat perkembangan bisnis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode prototype diterapkan dalam penelitian ini. Pendekatan ini berfungsi sebagai model proses yang digunakan untuk mendesain aplikasi saat berinteraksi dengan pengguna. Metode ini penting dalam penelitian karena dapat memberikan gambaran yang tepat tentang aplikasi kepada pelanggan, bahkan ketika prototype tidak mewakili keseluruhan sistem [13]. Keunggulan metode prototype berada pada kemampuannya untuk menghindari resiko kesalahan dalam proses pengembangan, karena pengguna terlibat secara aktif dalam tahap perancangan. Selain itu, metode ini mempercepat proses penentuan kebutuhan, mengurangi deteksi masalah lebih awal, dan meningkatkan kepuasan pengguna dengan hasil yang lebih sesuai dengan ekspektasi. Pendekatan ini sangat efektif dalam mendapatkan umpan balik langsung mengenai fitur dan fungsionalitas yang dibutuhkan, sehingga pengembang dapat menyesuaikan sistem dengan lebih baik sesuai dengan kebutuhan pengguna [14]. Metode prototype ini terdiri dari beberapa tahapan, di mana masing-masing memiliki peran penting dalam proses pembuatan perangkat lunak [15].



Gambar 1. Metode Prototype

Berikut adalah penjelasan mengenai setiap tahapan prototype tersebut:

a. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap pengumpulan kebutuhan, peneliti mengidentifikasi kebutuhan sistem secara spesifik yang mencakup fitur fungsional dan non-fungsional berdasarkan analisis terhadap permasalahan yang ada [16]. Hasil dari tahap ini berupa daftar kebutuhan fungsional seperti kemampuan pengguna untuk *login/logout*, mencatat dan menyimpan data transaksi, mengelola data pengguna oleh *admin*, dan sebagainya. Selain itu, kebutuhan non-fungsional yang teridentifikasi meliputi ketersediaan sistem terpenuhi, tampilan antarmuka yang responsif di berbagai perangkat, kecepatan respon sistem selalu tepat, serta penerapan autentikasi dua faktor untuk keamanan. Untuk memperjelas kebutuhan pengguna, juga dirumuskan beberapa seperti keinginan pengguna untuk melihat riwayat transaksi, menerima notifikasi atas transaksi baru, dan kebutuhan admin untuk mengelola akun secara efektif.

b. Membangun Prototype

Membangun *prototype* merupakan tahap awal dalam proses perancangan produk, di mana dibuat model awal yang sederhana guna menampilkan tampilan dan fungsi inti dari sistem. Tahap ini bertujuan untuk memvisualisasikan konsep, menguji alur interaksi pengguna, serta memperoleh masukan sebelum masuk ke pengembangan lebih lanjut [17]. Pada proses ini, peneliti menggambarkan rancangan alur sistem yang akan dikembangkan menggunakan diagram UML (Unified Modelling Language), yaitu bahasa pemodelan terpadu yang memiliki berbagai komponen untuk merepresentasikan aspek-aspek berbeda dari sistem perangkat lunak. Penggunaan diagram UML bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai struktur dan cara kerja sistem yang akan dibangun.

c. Evaluasi Prototype

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi prototype untuk menguji sejauh mana prototype yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan tujuan sistem [18]. Evaluasi ini biasanya dilakukan oleh peneliti dan dibantu pemilik toko. Jumlah yang terlibat dalam evaluasi prototype yaitu melibatkan 2 orang untuk mendapatkan masukan pada gambaran yang sedang dikembangkan. Proses evaluasi dilakukan seperti wawancara untuk menggali pendapat dan saran pengguna secara lebih mendalam, dan kuesioner untuk menilai aspek seperti kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, dan kenyamanan alur. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk perbaikan sebelum masuk ke tahap pengembangan akhir.

d. Pengkodean Sistem

Pengkodean sistem pada tahap pembuatan prototype adalah proses membuat rancangan awal menjadi bentuk program yang bisa dijalankan. Tujuannya adalah menghasilkan versi awal sistem yang memungkinkan adanya evaluasi serta masukan dari pengguna [19]. Bahasa pemrograman yang digunakan pada proses pengkodean sistem adalah PHP dan MySQL sebagai pembuatan database. Menggunakan bahasa pemrograman PHP karena sifatnya perangkat lunak bebas, fleksibel, dan kompatibel dengan berbagai fitur, sementara MySQL digunakan karena keandalannya dalam menangani data secara efisien. Selain itu, untuk mendukung tampilan antarmuka, pengguna menggunakan HTML dan CSS yang memungkinkan sistem berjalan secara dinamis dan responsif pada pengguna. Rangkaian teknologi ini memungkinkan sistem untuk dikembangkan dengan struktur yang fleksibel dan mudah dirancang sesuai kebutuhan pengguna.

e. Pengujian Sistem

Perangkat lunak yang telah dikembangkan dari hasil penerjemahan sistem ke dalam bahasa pemrograman perlu melalui tahap pengujian untuk memastikan kualitas dan kelayakannya [20]. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu *black box testing* dan *System usability scale (SUS)*. *Black box testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output tanpa mengetahui struktur internal, sedangkan pengujian SUS digunakan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna. Pengujian *black box testing* dilakukan oleh peneliti setelah tahap implementasi selesai pada bulan Januari 2025, sementara pengujian SUS dilakukan oleh peneliti yang mewakili target pemilik toko pada awal Juni 2025 setelah sistem dinyatakan stabil.

f. Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem merupakan tahap akhir yang dilakukan setelah proses pengujian selesai. Tujuannya adalah untuk menilai apakah sistem secara keseluruhan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan siap untuk diimplementasikan sepenuhnya. Berbeda dengan evaluasi prototype yang lebih fokus pada validasi awal konsep dan desain antarmuka berdasarkan masukan pengguna. Evaluasi sistem berfokus pada aspek performa, fungsi, keandalan, serta kesesuaian sistem akhir dengan spesifikasi yang telah dirancang. Dalam pendekatan pengembangan *prototype*, evaluasi sistem dapat menjadi bagian dari proses yang berulang, di mana setiap versi sistem yang lebih lengkap diuji dan dianalisis sampai mencapai versi final. Umumnya, evaluasi ini melibatkan pengujian secara menyeluruh oleh pengguna untuk memastikan bahwa sistem benar-benar siap digunakan.

g. Penggunaan Sistem

Pada proses penggunaan sistem, sistem yang telah dikembangkan dan berhasil melewati tahap evaluasi sistem dengan baik sudah layak untuk digunakan. Pada tahap ini, sistem diuji dalam lingkup terbatas untuk memastikan apakah sudah memenuhi kebutuhan pengguna. Pengguna mulai mencoba berbagai fitur utama seperti navigasi, pengisian data, dan fungsi dasar lainnya untuk menilai kemudahan penggunaan serta efektivitas sistem dalam menyelesaikan tugas yang diinginkan. Hasil uji coba tersebut, kekurangan dan masalah yang ditemukan dapat diidentifikasi dan dijadikan bahan untuk melakukan perbaikan pada tahap pengembangan berikutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

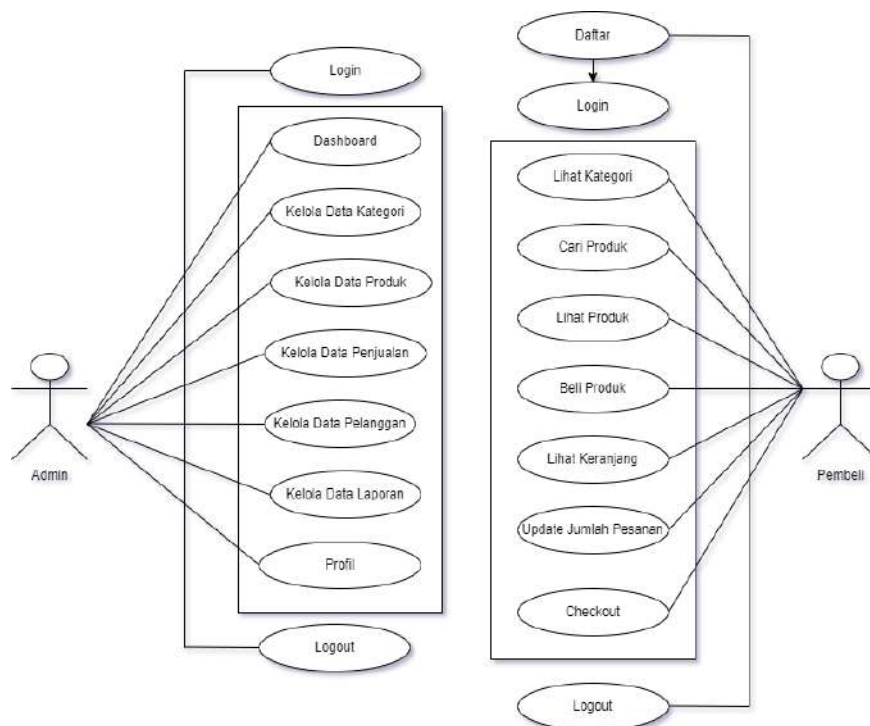
3.1 Analisis Sistem Berjalan

Pada penelitian ini menganalisa masalah yang telah dikumpulkan pada bab sebelumnya. Analisis sistem yang dilakukan oleh penulis melalui pengamatan langsung sistem informasi penjualan Kura-Kura pada toko Turtle Cileungsi. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap penjualan Kura-Kura, dapat disimpulkan bahwa kelemahannya terletak pada belum adanya sistem informasi penjualan berbasis website dalam proses penjualannya. Proses penjualan masih dilakukan secara manual, di mana pembeli harus datang langsung ke toko untuk melakukan pembelian Kura-Kura, sehingga proses penjualan belum efektif dan efisien. Proses penjualan yang sebelumnya dijalankan secara manual terbukti kurang efektif dan menimbulkan sejumlah permasalahan. Setiap transaksi memerlukan waktu sekitar 15 menit karena penjual harus mencatat pesanan secara manual serta memeriksa stok barang tanpa adanya sistem yang saling terhubung. Hal ini mengakibatkan keterlambatan dalam pelayanan yang turut memengaruhi kepuasan pelanggan. Berdasarkan data selama satu bulan terakhir, tercatat sebanyak 10 keluhan dari pelanggan yang merasa kecewa, terutama disebabkan oleh lambatnya konfirmasi pesanan dan tidak akurat informasi stok. Situasi ini mengindikasikan perlunya penerapan sistem informasi yang mampu mengatasi proses penjualan agar menjadi lebih efisien, akurat, dan dapat mengurangi jumlah keluhan pelanggan.

3.2 Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

Pada tahap awal perancangan, use case diagram berfokus pada dua aktor yaitu admin dan pembeli. Use case diagram ini membantu dalam menganalisis persyaratan fungsional aplikasi. Admin berperan dalam mengelola penjualan Kura-Kura, sementara Pembeli berinteraksi dengan aplikasi penjualan untuk melakukan pembelian. Berikut ini merupakan use case diagram penjualan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada gambar 2 di atas menggambarkan interaksi antara dua aktor dalam sistem penjualan online, yaitu admin dan pembeli. Admin memiliki kewenangan untuk masuk ke login, mengatur informasi seperti kategori, produk, transaksi penjualan, data pelanggan, laporan, melihat dashboard, mengelola profil, dan logout dari sistem. Sementara itu, Pembeli dapat melakukan pendaftaran akun, masuk ke sistem, menelusuri kategori, mencari dan melihat detail produk, melakukan pembelian, meninjau isi keranjang belanja, memperbarui jumlah pesanan, menyelesaikan checkout, dan keluar dari sistem. Diagram ini memberikan gambaran umum tentang fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh masing-masing pengguna dalam sistem.

3.3 Implementasi

a. Halaman Daftar

Pada gambar 3 merupakan halaman daftar aplikasi penjualan yang berfungsi sebagai formulir pendaftaran bagi pengguna baru yang ingin membuat akun pada sistem. Pengguna diminta untuk mengisi data diri seperti nama lengkap, email, password, nomor handphone, alamat lengkap, dan mengupload foto. Setelah semua data diisi dan klik tombol daftar, sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data yang dimasukkan untuk memastikan kelengkapan dan kesesuaiannya. Apabila proses validasi berhasil, data pengguna tersebut akan disimpan ke dalam database. Dengan akun yang telah dibuat, pengguna dapat masuk untuk login dan mengakses berbagai fitur sebagai seorang pembeli.

Gambar 3. Halaman Daftar

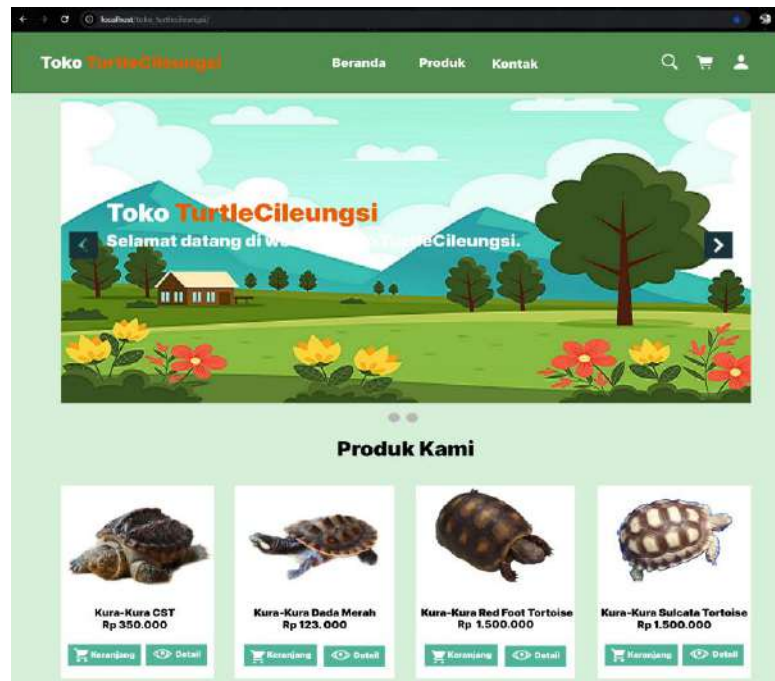
b. Halaman Login

Pada gambar 4 merupakan halaman login pada aplikasi penjualan berfungsi sebagai memverifikasi pengguna yang telah memiliki akun agar dapat masuk ke dalam sistem. Pengguna diminta mengisi email dan kata sandi, kemudian klik tombol login. Sistem akan mengecek data yang dimasukkan dengan membandingkannya terhadap informasi yang tersimpan di database. Pengguna memasukkan email dan kata sandi sesuai, maka berhasil login dan masuk ke halaman dashboard, misalnya sebagai pembeli atau admin. Namun, jika email dan kata sandi tidak sesuai, sistem akan memberikan notifikasi kesalahan dan meminta pengguna untuk mengisi ulang data login dengan benar.

Gambar 4. Halaman Login

c. Halaman Dashboard

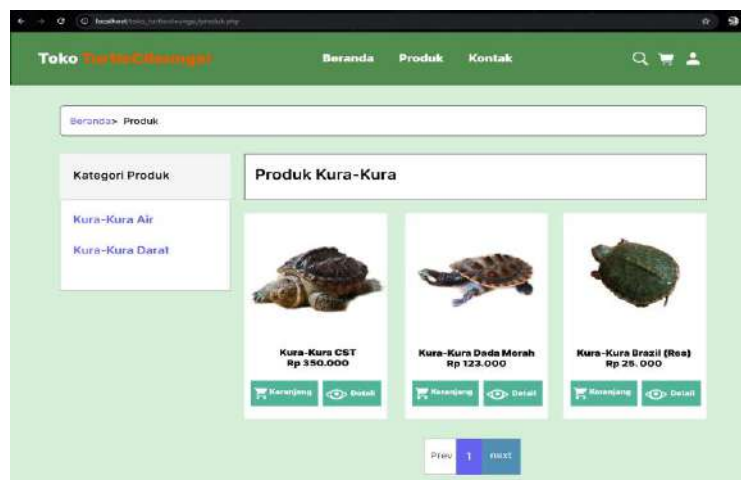
Pada gambar 5 merupakan halaman dashboard pada aplikasi penjualan berfungsi sebagai tampilan awal yang menyajikan informasi umum kepada pengunjung maupun pengguna terdaftar setelah berhasil masuk ke website. Halaman ini dilengkapi dengan elemen seperti slider banner sambutan, navigasi ke halaman penting seperti beranda, produk, kontak, dan daftar produk yang ditampilkan lengkap dengan nama, harga, gambar, dan dua tombol aksi yaitu halaman keranjang untuk menambahkan produk ke keranjang belanja, dan halaman detail untuk melihat informasi produk lebih lengkap. Saat tombol keranjang diklik, data produk dikirim ke sistem keranjang melalui database sementara. Sementara itu tombol detail akan membawa pengguna ke halaman deskripsi produk secara spesifik.



Gambar 5. Halaman Dashboard

d. Halaman Produk

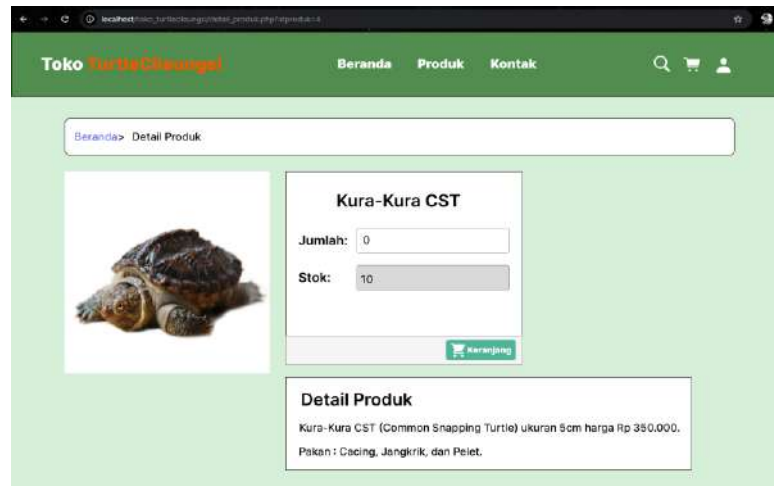
Pada gambar 6 merupakan halaman produk pada aplikasi penjualan dirancang untuk menampilkan daftar produk kura-kura yang diambil langsung dari database. Saat pengguna membuka halaman dashboard, pengguna memilih produk di navigasi lalu di klik. Saat sudah masuk halaman produk, produk ini menampilkan berdasarkan kategori yang dipilih oleh pengguna, seperti Kura-Kura air atau kura-kura darat. sistem backend akan menjalankan permintaan data ke database untuk mengambil informasi produk yang relevan, termasuk nama, harga, gambar, dan detail lainnya. Pengguna dapat menambahkan produk ke keranjang belanja menekan tombol keranjang dan melihat informasi lebih lengkap menekan tombol detail. Navigasi halaman juga menyediakan untuk menelusuri daftar produk dalam beberapa halaman menggunakan pagination.



Gambar 6. Halaman Produk

e. Halaman Detail Produk

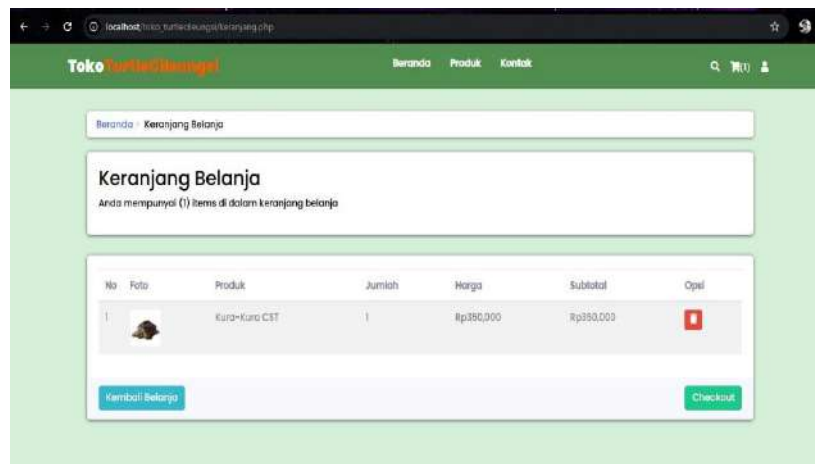
Pada gambar 7 merupakan halaman detail produk pada situs ini berfungsi untuk menyajikan informasi lengkap mengenai suatu item berdasarkan produk yang dipilih oleh pengguna. Sistem akan memuat data dari database seperti nama produk, stok yang tersedia, harga, ukuran, dan deskripsi pakan. Saat pengguna masuk ke halaman detail produk, dapat memasukkan jumlah produk yang ingin dipesan, lalu menambahkannya ke dalam keranjang belanja dengan menekan tombol keranjang.



Gambar 7. Halaman Detail Produk

f. Halaman Keranjang Belanja

Pada gambar 8 merupakan halaman keranjang belanja pada aplikasi penjualan untuk menampilkan daftar produk yang telah dipilih pengguna, lengkap dengan detail seperti nama produk, jumlah, harga satuan, dan subtotal. Subtotal dihitung otomatis berdasarkan jumlah dan harga produk. Pengguna sesudah checkout produk masuk ke halaman keranjang belanja untuk menyelesaikan transaksi. pengguna juga dapat menghapus produk dengan menekan tombol hapus jika ingin membatalkan pesanan.



Gambar 8. Halaman Keranjang Belanja

g. Halaman Checkout

Pada gambar 9 merupakan halaman checkout pada aplikasi penjualan dalam langkah terakhir proses pembelian. Pengguna dapat mengecek ulang produk yang akan dibeli, termasuk jumlah, harga produk, dan total belanja. Pengguna juga diminta mengisi data diri seperti nama, email, nomor telepon, dan detail pengiriman seperti alamat lengkap, provinsi, kota, ekspedisi, dan jenis paket. Informasi ini digunakan sistem untuk menghitung ongkos kirim dan menyiapkan data transaksi. Setelah pengguna menekan tombol checkout, data akan disimpan ke database dan pengguna diarahkan ke halaman konfirmasi pembayaran.

Gambar 9. Halaman Checkout

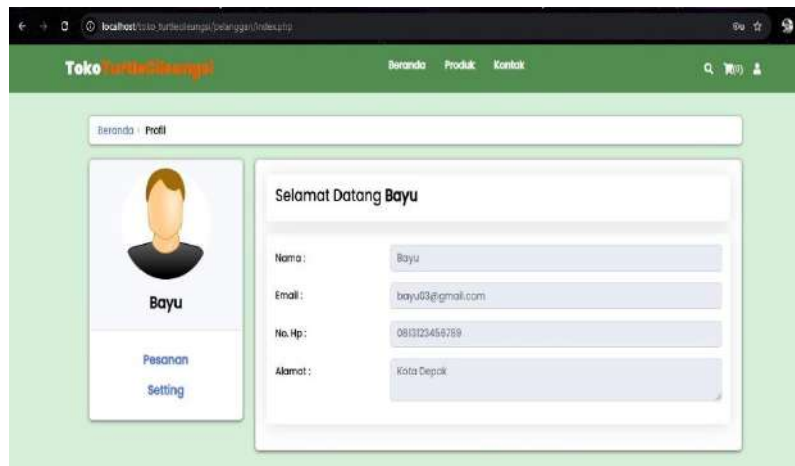
h. Halaman Pesanan

Pada gambar 10 merupakan halaman pesanan pada aplikasi penjualan yang menampilkan riwayat pesanan pengguna, di mana setiap baris menunjukkan detail pesanan seperti nomor, tanggal pemesanan, total pembayaran, dan status pesanan. Pengguna dapat melihat detail nota pesanan dengan mengklik tombol nota dan memeriksa status pembayaran dengan mengklik tombol lihat Pembayaran. Informasi ini memungkinkan pengguna untuk melacak dan mengelola pesanan mereka secara efisien.

Gambar 10. Halaman Pesanan

i. Halaman profil

Pada gambar 11 merupakan halaman profil pada aplikasi penjualan memiliki fungsi untuk menyajikan data pribadi pelanggan yang telah melakukan proses login. Setelah pengguna masuk, sistem akan mengambil data dari database berdasarkan sesi login yang aktif, kemudian menampilkan data seperti nama, email, nomor telepon, dan alamat pengguna dalam form yang bersifat tanpa diedit langsung. Pada bagian samping kiri, terdapat menu navigasi seperti pesanan dan setting yang memberikan akses kepada pengguna untuk melihat riwayat transaksi atau pengaturan akun. Seluruh proses ini terjadi secara interaktif untuk mengambil dan menampilkan data sesuai dengan akun yang sedang digunakan.



Gambar 11. Halaman Profil

3.4 Pengujian

Tahap akhir dari proses ini adalah pengujian. Setelah rancangan sistem selesai dikembangkan menggunakan metode prototype, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan serta memberikan tingkat kepuasan yang diharapkan oleh pengguna. Pengujian dengan metode *black box testing* digunakan untuk mengevaluasi seluruh fitur dalam sistem, guna memastikan bahwa semuanya berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu, untuk menilai tingkat kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi secara keseluruhan, dapat dilakukan pengujian menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS). Pengujian ini dilaksanakan dengan membagikan kuesioner yang terdiri dari 10 pertanyaan kepada 20 pengguna sebagai responden.

3.4.1 Black Box Testing

Pengujian sistem informasi penjualan kura-kura di toko *Turtle Cileungsi* menggunakan metode *black box testing*, yaitu jenis pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai fungsi yang diharapkan tanpa perlu mengetahui atau melihat kode program yang digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan aplikasi yang digunakan pembeli berfungsi sesuai memenuhi kebutuhan pengguna, dan memberikan pengalaman yang baik.

Tabel 1. Pengujian *Black Box Testing* Website Penjualan

NO	Halaman Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Daftar	Pembeli mengisi form daftar, kemudian pembeli mengklik tombol daftar.	Sistem menampilkan pesan: "Pendaftaran sukses, silahkan login".	Berhasil
2	Halaman Login	Pembeli mengisi username dan password tidak sesuai, kemudian pembeli mengklik login.	Sistem menampilkan pesan: "Login Gagal"	Berhasil
		Pembeli mengisi username dan password dengan sesuai, kemudian pembeli mengklik login.	Sistem menampilkan pesan: "Login Sukses"	Berhasil
3	Halaman Dashboard	Pembeli melihat tampilan halaman dashboard.	Sistem menampilkan halaman dashboard.	Berhasil
4	Halaman Produk	Pembeli ingin melihat stok, harga, dan detail produk di halaman detail produk.	Sistem menampilkan halaman detail produk.	Berhasil
		Pembeli memilih produk dari daftar produk,	Sistem menampilkan pesan: Produk berhasil masuk ke keranjang.	Berhasil



		kemudian mengklik tombol keranjang.		
5	Halaman Keranjang Belanja	Pembeli menambahkan produk ke keranjang belanja.	Sistem menampilkan produk di keranjang belanja dengan harga dan jumlah yang benar.	Berhasil
		Menghapus pesanan produk yang ingin checkout berada di dalam keranjang belanja, maka pembeli mengklik opsi hapus.	Sistem menampilkan pesan: Produk berhasil dihapus, keranjang kosong silahkan belanja.	Berhasil
6	Halaman Checkout	Produk yang sudah dipilih dan masuk ke keranjang belanja, selanjutnya ke checkout.	Sistem menampilkan ke halaman checkout.	Berhasil
7	Halaman Pesanan	Pembeli melihat riwayat pesanan yang sudah di checkout.	Sistem menampilkan riwayat pesanan yang telah dilakukan dengan status dan detail yang benar.	Berhasil
8	Halaman Profil	Pembeli melihat riwayat profil yang sudah ditampilkan.	Sistem menampilkan riwayat profil.	Berhasil

Berdasarkan pada tabel 1 hasil pengujian *Black box testing* yang telah dilakukan terhadap sepuluh halaman utama pada sistem, seluruh skenario pengujian menunjukkan hasil yang berhasil, yang berarti seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan harapan. Hal ini menandakan bahwa sistem telah mengalami peningkatan kualitas dibandingkan versi sebelumnya. Berdasarkan data log dan catatan error pada versi terdahulu, tingkat keberhasilan fungsi hanya mencapai sekitar 80%, sementara pada pengujian saat ini berhasil meningkat menjadi 100%. Dengan demikian, terdapat peningkatan efisiensi sistem sebesar 20%, yang menunjukkan bahwa perbaikan dan pengembangan sistem berjalan efektif. Dengan adanya pengujian tersebut, sistem dapat lebih optimal, stabil, dan aman dalam digunakan.

3.4.2 System Usability Scale

Pengujian menggunakan metode *System usability scale* (SUS) bertujuan untuk mengukur tingkat kegunaan serta kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Evaluasi ini difokuskan pada tiga kriteria yaitu kualitas, konten, dan efisiensi. Survei dilakukan kepada 20 responden dengan menyajikan 10 pertanyaan dengan skala penilaian skala penilaian dari (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju)

Tabel 2. Pengujian SUS Website Penjualan

Responden	Skor Hitung										Skor Mentah	Skor SUS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	33	83
R2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	31	78
R3	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	33	83
R4	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R5	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R6	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R7	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R8	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	33	83
R9	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	33	83
R10	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	31	78



R11	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R12	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
R13	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R14	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	32	80
R15	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	31	78
R16	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	33	83
R17	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
R18	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	31	78
R19	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	33	83
R20	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)											80	

Tabel 2 merupakan hasil akhir pengujian menggunakan metode SUS dengan melibatkan 20 responden, diperoleh skor rata-rata SUS sebesar 80. Skor ini menunjukkan bahwa sistem berada dalam kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa pengguna menggunakan sistem ini mudah digunakan, efisien, dan fungsional. Penilaian ini mencerminkan bahwa pendekatan pengembangan sistem dengan metode prototype berhasil membantu menciptakan antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Dengan demikian, sistem informasi yang dibangun telah memiliki tingkat kegunaan yang tinggi dan layak untuk digunakan secara operasional.

3.5 Pembahasan

Pada pembahasan terkait implementasi dan pengujian sistem informasi penjualan di Toko Turtle Cileungsi, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu mencapai tujuan utama dari penelitian, yaitu menyederhanakan pengelolaan data, mempercepat proses transaksi, meminimalkan kesalahan pencatatan, serta menyajikan informasi yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan. Beberapa fitur penting seperti otomatisasi manajemen stok, laporan penjualan yang terstruktur harian hingga bulanan, tampilan dashboard yang interaktif, dan notifikasi stok rendah telah terbukti efektif dalam membantu kegiatan operasional harian pemilik toko. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *prototype*, yang memungkinkan masukan langsung dari pemilik toko untuk mendorong peningkatan sistem, termasuk penyempurnaan desain antarmuka, penambahan fitur filter laporan, serta penyederhanaan proses input data. Meskipun sebagian besar pengujian menunjukkan hasil yang memuaskan, tetap ditemukan sejumlah kendala, seperti masalah kompatibilitas perangkat dan keterbatasan dalam validasi data. Namun, hambatan tersebut berhasil diatasi melalui pendekatan teknis dan penyesuaian sistem. Jika dibandingkan dengan sistem dari penelitian terdahulu, sistem ini menawarkan keunggulan dalam hal kelengkapan fitur, kemudahan penggunaan, dan fleksibilitas akses. Secara praktis, penerapan sistem ini memberikan kontribusi nyata terhadap efisiensi operasional, ketepatan data, serta mendorong penerapan strategi bisnis berbasis data yang lebih terarah di Toko Turtle Cileungsi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem informasi penjualan berbasis website pada toko Turtle Cileungsi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional, khususnya di bidang penjualan. Penggunaan sistem manual yang masih diterapkan menyebabkan berbagai kendala, seperti terbatasnya akses informasi, potensi kesalahan dalam transaksi, dan lambatnya proses pembelian. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan sistem informasi penjualan berbasis web yang dirancang dengan metode *prototype* agar lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian menggunakan metode *black-box testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dari *black-box testing* terdapat peningkatan efisiensi sistem sebesar 20%, yang menunjukkan bahwa perbaikan dan pengembangan sistem berjalan efektif. Dengan adanya pengujian tersebut, sistem dapat lebih optimal, stabil, dan aman dalam digunakan. Sementara itu, hasil pengujian dengan *System usability scale* (SUS) memperoleh skor rata-rata sebesar 80, yang termasuk dalam kategori baik. Dengan diterapkannya sistem ini, proses penjualan diharapkan menjadi lebih terstruktur, cepat, dan mampu memperluas jangkauan pasar, sehingga mendukung pertumbuhan dan perkembangan penjualan Turtle Cileungsi di era digital.

Algoritma Perbandingan Kompresi Video H.264 dan H.265 Pada Android Berdasarkan Bitrate dan QoS

Alfan Naufal Rabbany¹ Estu Sinduningrum^{*2}

¹ Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka No. 6, Ciracas, Jakarta, 13830, Indonesia, alfannaufal693@gmail.com

² Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka No. 6, Ciracas, Jakarta, 13830, Indonesia, estu.ningrum@uhamka.ac.id

^{*}Corresponding Author: estu.ningrum@uhamka.ac.id

Abstrak

Peningkatan konsumsi video beresolusi tinggi di perangkat Android menimbulkan tantangan dalam menjaga efisiensi penggunaan bandwidth, kapasitas penyimpanan, serta daya tahan baterai. Karena kompatibilitasnya yang luas, algoritma kompresi H.264/AVC masih banyak digunakan. Namun, penerusnya, H.265/HEVC, dikatakan memiliki kualitas visual yang lebih baik pada *bitrate* yang lebih rendah. Tidak ada data yang cukup untuk membandingkan kedua algoritma ini pada perangkat Android kelas menengah, jadi penelitian lebih lanjut diperlukan. Dalam penelitian ini, kinerja H.264 dan H.265 dibandingkan dengan empat kategori konten video: *fast motion*, *slow motion*, *high resolution*, dan *high texture* pada smartphone Samsung Galaxy A51. Dengan menggunakan FFmpeg, video yang diuji dikompresi ulang dalam mode 2-pass dengan *bitrate* yang ditargetkan 1,0, 2,5, dan 4,0 Mbps. Kualitas visual dinilai menggunakan VMAF, sedangkan kinerja saat pemutaran melalui ExoPlayer diprofil menggunakan Android Studio untuk mencatat penggunaan CPU, memori, temperatur perangkat, dan konsumsi baterai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa H.265 lebih efisien dibandingkan H.264 dengan ukuran file yang lebih kecil dan skor VMAF yang sama atau lebih tinggi ($\Delta\text{VMAF} \approx 0,3-1,5$). Namun, H.265 menggunakan lebih banyak memori, tetapi mencatat beban CPU dan temperatur yang lebih rendah pada *bitrate* tinggi, sementara konsumsi baterai bervariasi berdasarkan konten. Kesimpulannya, H.265 lebih baik untuk situasi dengan keterbatasan bandwidth dan persyaratan kualitas tinggi, sedangkan H.264 tetap relevan untuk perangkat yang memiliki memori yang terbatas atau membutuhkan decoding yang lebih cepat.

Kata Kunci: Kompresi Video, H.264, H.265, Android, Kualitas Visual, Kinerja Perangkat.

Abstract

The increasing consumption of high-resolution video on Android devices poses challenges in maintaining efficient bandwidth usage, storage capacity, and battery life. Due to its broad compatibility, the H.264/AVC compression algorithm remains widely used. However, its successor, H.265/HEVC, is said to offer better visual quality at lower bitrates. There is insufficient data to compare these two algorithms on mid-range Android devices, so further research is needed. In this study, the performance of H.264 and H.265 was compared for four video content categories: fast motion, slow motion, high resolution, and high texture on a Samsung Galaxy A51 smartphone. Using FFmpeg, the test videos were recompressed in 2-pass mode with targeted bitrates of 1.0, 2.5, and 4.0 Mbps. Visual quality was assessed using VMAF, while performance during playback through ExoPlayer was profiled using Android Studio to record CPU usage, memory usage, device temperature, and battery consumption. The results showed that H.265 is more efficient than H.264 with smaller file sizes and similar or higher VMAF scores ($\Delta\text{VMAF} \approx 0.3-1.5$). However, H.265 uses more memory, but records lower CPU load and temperature at high bitrates, while battery consumption varies depending on the content. In conclusion, H.265 is better for situations with bandwidth constraints and high quality requirements, while H.264 remains relevant for devices with limited memory or requiring faster decoding.

Keywords: Video Compression, H.264, H.265, Android, Visual Quality, Device Performance.

PENDAHULUAN

Dengan kemajuan teknologi digital, konsumsi konten video berkualitas tinggi telah meningkat pada perangkat mobile, khususnya *smartphone* berbasis Android. Kualitas visual yang tinggi membutuhkan banyak *bandwidth* dan ruang penyimpanan, jadi teknologi kompresi video harus mampu menggunakan sumber daya seminimal mungkin untuk mempertahankan kualitas visual. Sementara H.264/AVC telah menjadi standar industri multimedia karena kompatibilitasnya yang luas, penerusnya, H.265/HEVC, menawarkan kompresi yang lebih baik pada kualitas yang sama,

meskipun membutuhkan kompleksitas pemrosesan yang lebih tinggi.

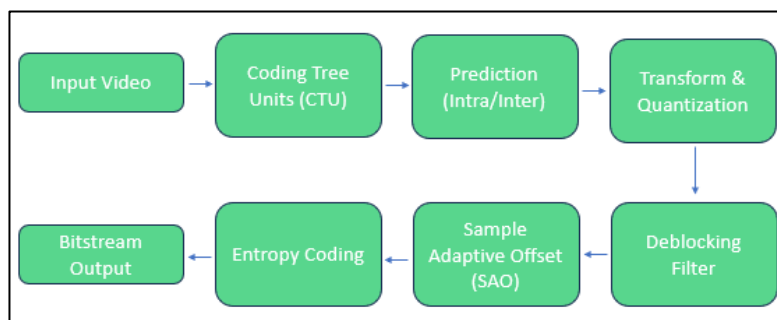
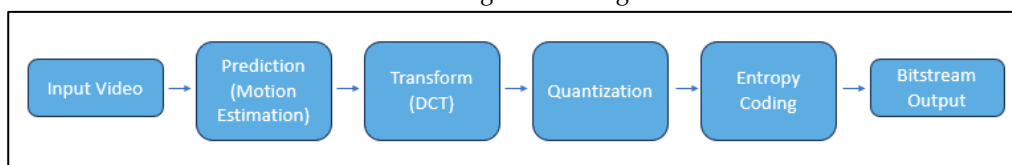
Kompresi video sangat penting untuk penyimpanan dan transmisi video, terutama untuk konten beresolusi tinggi yang membutuhkan kapasitas besar. Namun, kompresi harus mempertimbangkan keterbatasan perangkat keras seperti kecepatan CPU, kapasitas memori, daya baterai, dan suhu. Optimasi CPU dan memori diperlukan untuk menjaga kestabilan suhu dan konsumsi daya perangkat (Studi et al., 2021). Penggunaan algoritma dengan kompleksitas tinggi dapat meningkatkan beban kerja perangkat, mengurangi efisiensi energi, dan mengurangi kenyamanan pengguna selama pemutaran video.

Dalam beberapa penelitian, telah dilakukan perbandingan antara H.264 dan H.265 dalam hal efisiensi kompresi dan kualitas video. Secara umum, H.265 dapat menghasilkan kualitas video yang setara dengan H.264 pada *bitrate* yang lebih rendah, yang memungkinkan penggunaan *bandwidth* yang lebih sedikit. H.264 adalah standar yang mampu menghasilkan video berkualitas tinggi pada *bitrate* yang lebih rendah daripada standar sebelumnya (seperti MPEG-2, H.263, atau MPEG-4 Bagian 2), tanpa membuat desain menjadi lebih kompleks secara signifikan (Sianturi, 2022). *Bitrate* video memengaruhi kualitas visual dan ukuran file karena menentukan kepadatan data dalam setiap detik video (Rahmadhan et al., 2024). Namun, proses *encoding* dan *decoding* H.265 cenderung lebih rumit, sehingga diperlukan perangkat dengan spesifikasi yang cukup. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa H.265 lebih unggul dalam hal rasio kompresi, sementara H.264 memiliki kecepatan pemrosesan yang lebih baik.

Penelitian tersebut menunjukkan gambaran tentang kinerja kedua algoritma, tetapi sebagian besar dilakukan pada perangkat dengan spesifikasi tinggi seperti komputer desktop atau server, sehingga hasilnya belum tentu sesuai dengan penggunaan di *smartphone* Android kelas menengah. Selain itu, beberapa penelitian hanya melihat parameter *bitrate* dan kualitas visual, tetapi tidak mengukur penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi daya baterai atau faktor lain yang memengaruhi kinerja perangkat. Analisis elemen ini sangat penting karena berdampak langsung pada pengalaman pengguna saat menonton video di dunia nyata. Banyak penelitian membandingkan H.264 dan H.265, tetapi sebagian besar masih terbatas pada desktop/server. Penerapan pada *smartphone* Android perlu memperhatikan QoS untuk menjaga performa jaringan (Zaki & Lukman, 2021).

Dengan kompatibilitas yang luas dan kompleksitas pemrosesan yang relatif rendah, H.264/AVC adalah standar kompresi video yang banyak digunakan dan efisien untuk berbagai perangkat. Namun, algoritma ini kurang efisien saat digunakan pada konten beresolusi tinggi karena membutuhkan *bitrate* yang lebih besar. Sebaliknya, H.265/HEVC memiliki efisiensi kompresi lebih tinggi hingga sekitar 50% pada kualitas visual yang sama, meskipun kebutuhannya meningkat. Selain itu, dukungan perangkat keras H.265 belum seluas H.264, sehingga masih sulit untuk diterapkan pada perangkat kelas menengah. Gambar 1 dan 2 menunjukkan diagram alir H.264 dan H.265 untuk memperjelas perbedaan mekanisme kompresi masing-masing algoritma.

Gambar 1. Diagram Alir Algoritma H.264



Gambar 2. Diagram Alir Algoritma H.265

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, penelitian ini akan mengevaluasi kinerja algoritma H.264 dan H.265 pada perangkat Android kelas menengah dengan mempertimbangkan perbedaan dalam konten video dan tingkat *bitrate*. H.265 menawarkan efisiensi pengkodean yang lebih baik dibandingkan H.264 (Idris & Hanuranto, 2019). Selain itu, penelitian ini akan memeriksa parameter kinerja perangkat seperti penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi daya baterai. Selain itu, akan menggunakan *Video Multimethod Assessment Fusion (VMAF)* untuk menganalisis aspek kualitas video.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi algoritma kompresi video yang optimal berdasarkan karakteristik konten dan keterbatasan perangkat. Performa algoritma kompresi data menunjukkan seberapa baik mereka dapat mengurangi ukuran data tanpa menghilangkan integritasnya. Ini sangat penting untuk mengurangi kebutuhan media penyimpanan dan *bandwidth* saat data dikirim melalui jaringan (Hanif et al., 2023). Dengan demikian, temuan penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembang aplikasi streaming, produsen perangkat, dan peneliti memilih algoritma kompresi yang tepat untuk digunakan pada perangkat Android, terutama dalam situasi di mana *bandwidth* dan sumber daya perangkat terbatas.

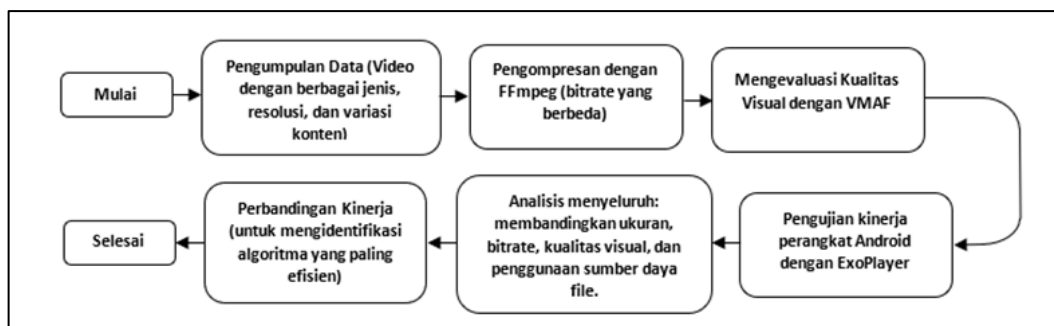
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode eksperimen untuk membandingkan kinerja algoritma kompresi video H.264 dan H.265 pada perangkat *smartphone* Android kelas menengah. Perangkat yang digunakan adalah Samsung Galaxy A51 4G dengan sistem operasi Android 13, prosesor Exynos 9611, RAM 8 GB, dan baterai berkapasitas 4000 mAh. *Fast motion*, *slow motion*, *high resolution*, dan *high texture* adalah empat kategori video yang dipilih berdasarkan kontennya. Perangkat lunak FFmpeg mengkompresi setiap video pada tiga tingkat *bitrate*: rendah, sedang, dan tinggi. Untuk menjamin bahwa kedua algoritma memiliki kualitas visual yang sama, parameter-parameter tersebut disesuaikan.

Dimulai dengan pengumpulan data dari video uji yang memiliki berbagai jenis gerakan, resolusi, dan tingkat detail tekstur. Selanjutnya, video tersebut dikompresi menggunakan FFmpeg dengan dua algoritma, H.264 dan H.265, pada tiga tingkat *bitrate* yang berbeda, sehingga menghasilkan perbedaan dalam ukuran file dan kualitas visual.

Dengan menggunakan *Video Multimethod Assessment Fusion (VMAF)*, kualitas visual dari setiap video hasil kompresi dinilai dengan membandingkan setiap *frame* dengan video sumber. Selanjutnya, kinerja perangkat diuji dengan memutar video pada *smartphone* Android menggunakan ExoPlayer, yang terintegrasi dengan Android Studio Profiler, untuk melacak penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi daya baterai.

Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menemukan algoritma kompresi yang paling efektif yang dapat digunakan pada perangkat Android dengan keterbatasan sumber daya. Untuk mencapai tujuan ini, data hasil pengujian dievaluasi secara menyeluruh untuk membandingkan ukuran file, *bitrate*, kualitas visual, dan penggunaan sumber daya perangkat.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

A. Pengumpulan dan Klasifikasi Video Uji

Pada tahap awal penelitian, sumber video yang akan digunakan sebagai bahan uji dipilih dan dikumpulkan secara *purposive*. Ini berarti bahwa video yang memiliki fitur visual tertentu dipilih untuk menggambarkan situasi nyata yang terjadi setiap hari di perangkat Android.

- **Fast Motion:** Pergerakan objek dengan kecepatan tinggi, seperti dalam balapan MotoGP, untuk menguji kemampuan kompresi konten dengan banyak perubahan *frame*.
- **Slow Motion:** Pergerakan lambat dan stabil, seperti api unggun untuk mengukur efisiensi kompresi dengan sedikit perubahan visual.
- **High Resolution:** Konten sumber beresolusi tinggi untuk menguji kemampuan algoritma untuk mempertahankan detail. Berkas uji beresolusi 1920×1080 (Full HD) digunakan dalam pengujian ini.
- **High Texture:** Konten dengan detail tekstur kompleks, seperti close-up alam, untuk melihat performa kompresi pada detail mikro.

Tabel 1. Daftar Video Pengujian

No	Nama Video	Resolusi	Durasi	Ukuran File	Bitrate	Kategori
1	Best MotoGP	1920 x 1080	5:31	137.0 MB	3.163 Mbps	Pergerakan Cepat
2	Fireplace Fire	1920 x 1080	2:50	72.9 MB	3.304 Mbps	Pergerakan Lambat
3	Max Resolution!	1920 x 1080	3:00	117.6 MB	5.347 Mbps	Beresolusi Tinggi
4	Nature Close-Ups	1920 x 1080	3:47	107.1 MB	1.985 Mbps	Bertekstur Tinggi

Untuk memastikan kualitas input untuk pengujian standar, video diambil dari sumber terbuka dengan lisensi bebas pakai dan diverifikasi secara teknis, termasuk resolusi, durasi, *frame rate*, dan format file. Setiap video kemudian dikategorikan menurut karakteristiknya, sehingga proses pengujian menjadi lebih efisien dan analisis hasilnya menjadi lebih fokus.

B. Proses Kompresi Video Menggunakan FFmpeg

Setiap video dikompresi ulang menggunakan tiga target *bitrate*: 1,0 Mbps (rendah), 2,5 Mbps (sedang), dan 4,0 Mbps (tinggi) untuk masing-masing algoritma H.264 dan H.265. Untuk memastikan target *bitrate* tercapai secara konsisten, pengkodean dilakukan dalam mode 2-pass CBR. Parameter lain yang diseragamkan termasuk preset slow, profil tinggi untuk H.264 dan H.265, GOP= 60, format yuv420p pixel, opsi faststart aktif, dan audio dikodekan dengan AAC 128 kbps. Untuk membuat hasil kompresi yang konsisten dan dapat direplikasi, prosedur ini dijalankan

pada sistem operasi Windows menggunakan perintah FFmpeg. Kompresi video berperan penting untuk meminimalisasi ukuran file pada transmisi dan penyimpanan data video, serta menjaga efisiensi sumber daya perangkat (Zebua, 2023).

C. Pemindahan File ke Perangkat Uji

Pengujian kinerja algoritma kompresi video H.264 dan H.265 dilakukan pada *smartphone* Samsung Galaxy A51 4G dengan sistem operasi Android 13. Perangkat ini dipilih karena memiliki spesifikasi menengah yang banyak digunakan oleh pengguna Android, sehingga hasil pengujian dapat mencerminkan kondisi pemutaran video sehari-hari perangkat.

Tabel 2. Spesifikasi perangkat uji.

No	Komponen	Spesifikasi
1	Perangkat	Samsung Galaxy A51 4G
2	Sistem Operasi	Android 13
3	Prosesor	Exynos 9611 (Octa-core, 2.3 GHz)
4	GPU	Mali-G72 MP3
5	RAM	8 GB
6	Penyimpanan Internal	128 GB
7	Kapasitas Baterai	4000 mAh (Li-Ion, non-removable)
8	Resolusi Layar	2400 × 1080 piksel (Super AMOLED)
9	Aplikasi Pemutar	ExoPlayer (Android Studio Profiler)

Dengan spesifikasi tersebut, perangkat uji dapat menjalankan pengujian pemutaran video. Selama proses pemutaran video di aplikasi ExoPlayer, Android Studio Profiler dapat memantau parameter kinerja perangkat seperti penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi baterai.

D. Pengujian Performa Perangkat

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemutaran video yang dihasilkan dari kompresi terhadap sumber daya perangkat Android. Aplikasi ExoPlayer, yang telah diintegrasikan dengan Android Studio Profiler untuk memantau penggunaan sumber daya secara *real-time*, digunakan untuk melakukan pemutaran ini. Untuk mengurangi variasi pengukuran dan memastikan konsistensi data, setiap video diputar secara konsisten lima kali berturut-turut tanpa jeda. Parameter yang diukur termasuk:

- Penggunaan CPU (%): Jumlah rata-rata CPU yang digunakan selama pemutaran.
- Penggunaan Memori (MB): Jumlah memori RAM yang digunakan oleh proses pemutaran video.
- Suhu Perangkat (°C): Temperatur prosesor atau GPU yang meningkat selama playback.
- Konsumsi Daya Baterai (%): Dihitung dengan menggabungkan perbedaan jumlah pengisian counter sebelum dan sesudah pemutaran:

$$\Delta mAh = mAh_{awal} - mAh_{akhir}$$

$$\Delta\% = \frac{\Delta mAh}{4000 mAh} \times 100$$

Pengujian dilakukan dengan layar menyala penuh dan mode hemat daya nonaktif untuk memastikan bahwa kinerja perangkat tidak terbatas oleh sistem. Android Studio Profiler mencatat semua hasil pengukuran secara langsung. Metode selisih mAh juga digunakan untuk menentukan jangka waktu baterai. Pemindahan file ke perangkat Android adalah langkah penting untuk menguji kinerja algoritma di lingkungan operasional nyata.

E. Pengujian Kualitas Visual dan *Quality of Service* (QoS)

Kualitas visual hasil kompresi diukur menggunakan *Video Multimethod Assessment Fusion* (VMAF), yang dapat diakses melalui sistem operasi Windows. VMAF mengevaluasi kualitas video hasil kompresi dibandingkan dengan video sumber. Metrik evaluasi QoS meliputi latensi, jitter, kehilangan paket, dan *throughput*, yang memengaruhi kualitas layanan dalam kompresi video (Ma'rufah, 2023). Skor kualitas ini berkisar antara 0 dan 100. Parameter berikut digunakan untuk mengukur kualitas layanan (QoS) selama pemutaran video:

- *Framedrop* (jumlah *frame* yang hilang),
- *Buffering delay* (waktu jeda pemuatan),
- Kestabilan *frame rate*.

F. Analisis Data

Seluruh data hasil pengujian performa perangkat dan kualitas visual dikompilasi untuk dianalisis secara kuantitatif. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil algoritma H.264 dan H.265 pada masing-masing kategori video (Pergerakan Cepat, Pergerakan Lambat, Beresolusi Tinggi, dan Bertekstur Tinggi) dan kategori tingkat *bitrate* (rendah, sedang, dan tinggi). Proses analisis mencakup:

- Menghitung nilai rata-rata untuk masing-masing parameter pengujian.

- Mengidentifikasi perbedaan kinerja antara kedua algoritma dengan membandingkan nilai mereka pada kondisi yang sama.
- Untuk menunjukkan tren perbedaan seperti persentase penghematan *bitrate* atau selisih skor VMAF, gunakan teknik analisis statistik deskriptif.

Hasil analisis ini digunakan untuk membuat kesimpulan tentang efisiensi kompresi, pengaruh terhadap kinerja perangkat Android, dan kemampuan masing-masing algoritma untuk mempertahankan kualitas visual. Analisis ini menggunakan seluruh parameter teknis untuk mendukung kesimpulan ilmiah tentang keunggulan dan kelemahan masing-masing algoritma.

H.265 menghasilkan skor VMAF lebih besar daripada H.264 dengan ukuran file dan sumber daya perangkat yang lebih rendah, atau skor VMAF lebih rendah daripada H.264 pada *bitrate* yang sama. Dengan kata lain, H.265 membutuhkan *bitrate* yang lebih rendah untuk kualitas visual yang sebanding ($\Delta \text{VMAF} \leq 2$ poin). Setiap klaim dibandingkan dengan kategori video yang sama dan dirata-ratakan dari lima kali putaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan analisis kinerja algoritma kompresi H.264 dan H.265 pada *platform smartphone* Android disajikan di bagian ini. Pengujian dilakukan pada empat kategori video *fast motion*, *slow motion*, *high resolution*, dan *high texture* dengan tiga tingkat *bitrate* yang berbeda. Ukuran file, *bitrate* aktual, kualitas visual yang dinilai menggunakan *Video Multithread Assessment Fusion (VMAF)*, penggunaan CPU, penggunaan memori, suhu perangkat, dan konsumsi baterai adalah semua parameter yang dianalisis. Setelah menyajikan setiap parameter dalam bentuk tabel atau grafik, masing-masing parameter dibahas untuk menentukan perbedaan antara kedua algoritma dalam hal kinerja kuantitatif dan kualitatif.

1. Pengantar Singkat Metode Pengujian

Pengujian kompresi dilakukan menggunakan FFmpeg dalam mode 2-pass CBR dengan tiga target *bitrate* tetap: rendah adalah 1,0 Mbps, sedang adalah 2,5 Mbps, dan tinggi adalah 4,0 Mbps. Setiap video yang memiliki kategori *fast motion*, *slow motion*, *high resolution*, dan *high texture* dikompresi ke H.264 dan H.265 dengan parameter seragam, seperti preset *slow*, profil tinggi, GOP = 60, yuv420p, dan audio AAC 128 kbps. File hasil kompresi ditransfer ke perangkat uji, Samsung Galaxy A51, dan diputar menggunakan ExoPlayer. Android Studio Profiler memantau CPU, memori, temperatur, dan konsumsi baterai.

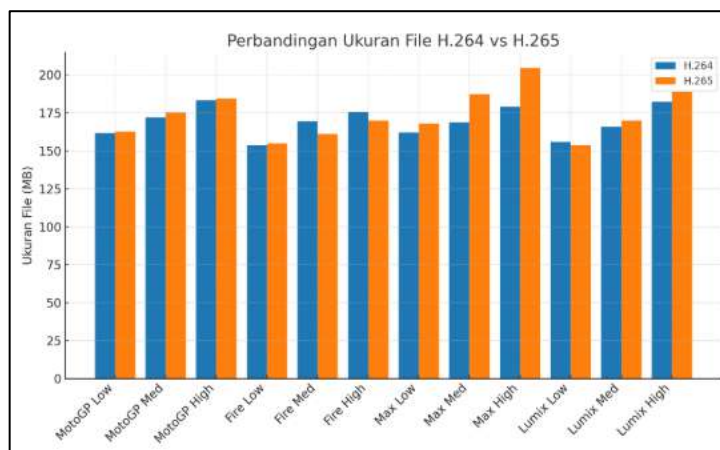
2. Hasil pengujian ukuran file (*bitrate*)

Hasil kompresi video menunjukkan bahwa algoritma H.265 menghasilkan ukuran file yang lebih kecil daripada H.264 dalam semua kategori video dan tingkat *bitrate*. Ini menunjukkan bahwa algoritma ini berhasil mengurangi ukuran file tanpa mengorbankan resolusi video. Tabel 1 menunjukkan perbandingan ukuran file H.264 dan H.265 pada tiga tingkat *bitrate*.

Tabel 1. Perbandingan ukuran file (MB) H.264 dan H.265 pada tiga tingkat *bitrate*

Video (Kategori)	Bitrate	H.264 (MB)	H.265 (MB)	Selisih (MB)	Selisih (%)
MotoGP (<i>Fast Motion</i>)	Low	43.19	42.90	-0.29	-0.67%
	Medium	97.36	98.50	+1.14	+1.17%
	High	152.69	153.90	+1.21	+0.79%
Fireplace (<i>Slow Motion</i>)	Low	26.01	25.74	-0.27	-1.04%
	Medium	56.37	55.83	-0.54	-0.96%
	High	89.37	88.92	-0.45	-0.50%
Max (<i>High Resolution</i>)	Low	40.90	39.71	-1.19	-2.91%
	Medium	85.47	84.33	-1.14	-1.33%
	High	135.31	134.79	-0.52	-0.38%
Lumix (<i>High Texture</i>)	Low	39.42	39.15	-0.27	-0.68%
	Medium	83.26	82.59	-0.67	-0.80%
	High	132.28	131.84	-0.44	-0.33%

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, Ukuran file H.264 dan H.265 sama-sama kecil dalam kategori *fast motion* (MotoGP). H.265 sedikit lebih besar (sekitar 1% bahkan pada *bitrate medium* dan tinggi). Ini mungkin karena kompleksitas gerakan cepat yang sulit dipadatkan. Secara keseluruhan, H.265 unggul dalam efisiensi kompresi, meskipun dalam kasus tertentu (*fast motion bitrate* tinggi) ukuran file sedikit lebih besar dibanding H.264. Dalam kategori *slow motion* (Fireplace), H.265 lebih efisien dengan ukuran file lebih kecil 0,5–1% dibanding H.264, dan dalam kategori resolusi tinggi (Max) dan warna tinggi (Lumix), H.265 konsisten dalam mengurangi ukuran file 0,3–3%.



Gambar 1. Perbandingan ukuran file (MB) H.264 dan H.265

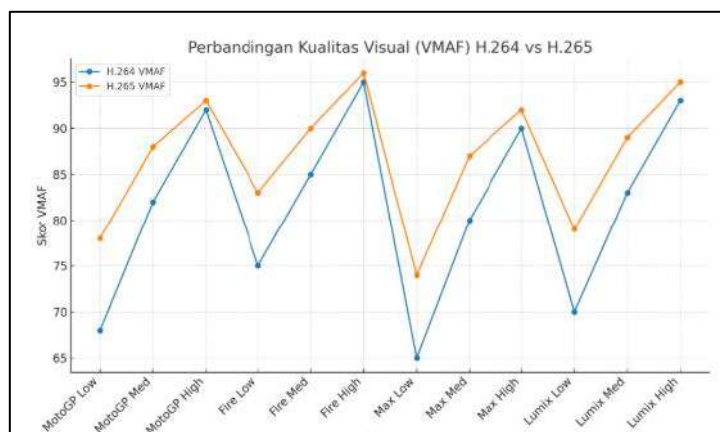
3. Hasil Pengujian Kualitas Visual (VMAF)

Hasil pengujian kualitas video dilakukan dengan metrik *Video Multi-Method Assessment Fusion (VMAF)*. Meskipun ukuran filenya lebih kecil, H.265 menghasilkan kualitas visual yang lebih baik dan seringkali lebih baik daripada H.264. Tabel 2 menunjukkan nilai VMAF lengkap.

Tabel 2. Perbandingan Kualitas Visual (VMAF) H.264 vs H.265

Video (Kategori)	Bitrate	H.264	H.265	Selisih	Keterangan
MotoGP (<i>Fast Motion</i>)	Low	90.70	91.12	+0.42	Baik, sedikit penurunan pada gerakan cepat
	Medium	97.90	98.58	+0.68	Sangat baik, mendekati kualitas asli
	High	99.12	99.43	+0.31	Hampir identik dengan video asli
Fireplace (<i>Slow Motion</i>)	Low	77.50	77.12	-0.38	Cukup, detail api berkurang
	Medium	92.50	93.50	+1.00	Sangat baik, lebih stabil
	High	97.10	98.60	+1.50	Hampir identik dengan video asli
Max (<i>High Resolution</i>)	Low	86.20	87.05	+0.85	Baik, detail resolusi terjaga
	Medium	95.60	96.40	+0.80	Sangat baik
	High	98.90	99.20	+0.30	Hampir identik
Lumix (<i>High Texture</i>)	Low	83.90	84.50	+0.60	Baik, detail tekstur sedikit meningkat
	Medium	94.40	95.20	+0.80	Sangat baik
	High	98.10	98.80	+0.70	Hampir identik

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada pergerakan cepat (MotoGP), H.265 memiliki skor VMAF yang lebih tinggi di semua *bitrate*, menunjukkan kemampuan lebih baik untuk menjaga kualitas meskipun pergerakan cepat. Pada pergerakan lambat (Fireplace), skor H.265 sedikit lebih rendah pada *bitrate* rendah, tetapi meningkat secara signifikan pada *bitrate* sedang dan tinggi. H.265 selalu unggul 0,3–0,8 poin dibanding H.264 pada resolusi tinggi (Max) dan warna tinggi (Lumix). Secara umum, H.265 menurunkan ukuran file, bahkan mempertahankan kualitas visual yang lebih



Gambar 2. Perbandingan Kualitas Visual (VMAF) H.264 dan H.265

4. Kinerja pemutaran video Android

Pengujian kinerja pemutaran video dilakukan pada perangkat Samsung Galaxy A51 4G menggunakan ExoPlayer dan Android Studio Profiler untuk memantau. Untuk mengukur penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi baterai, setiap video uji diputar penuh dari durasi aslinya. Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian.

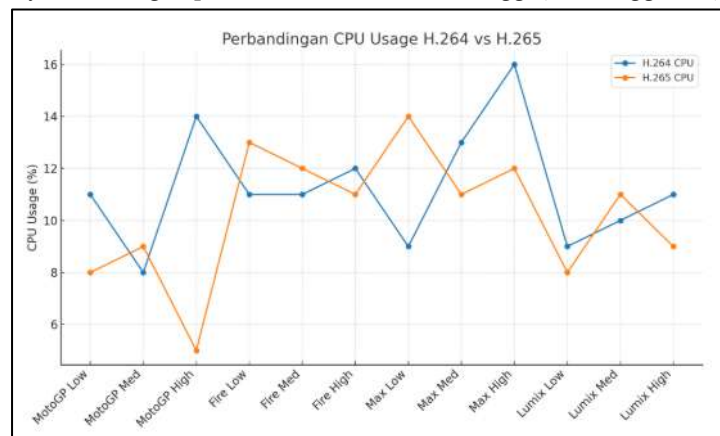
Tabel 3. Hasil Pengujian Kinerja Pemutaran Video

Video (Kategori)	Kualitas	CPU H.264 (%)	CPU H.265 (%)	Memori H.264 (MB)	Memori H.265 (MB)	Suhu H.264 (°C)	Suhu H.265 (°C)	Baterai H.264 (mAh)	Baterai H.265 (mAh)
MotoGP (Fast Motion)	Low	11	8	161.7	162.7	35.5	36.7	167	163
	Medium	8	9	172.0	175.4	35.5	36.4	205	163
	High	14	5	183.3	184.5	36.7	34.7	160	175
Fireplace (Slow Motion)	Low	11	13	153.8	154.9	35.8	33.0	103	106
	Medium	11	12	169.5	161.1	35.8	33.8	91	87
	High	12	11	175.7	170.0	36.0	34.5	84	80
Max (High Resolution)	Low	9	14	162.0	168.1	36.7	36.9	99	99
	Medium	13	11	168.7	187.2	36.0	37.1	103	99
	High	16	12	179.0	204.7	35.3	37.6	34	103
Lumix (High Texture)	Low	9	8	155.8	153.7	37.3	36.3	118.0	106.0

Berdasarkan Tabel 4, Dalam keempat kategori video yang diuji, algoritma kompresi H.264 dan H.265 bekerja dengan cara yang berbeda.

a. Penggunaan CPU

Dari segi penggunaan CPU, algoritma H.265 biasanya lebih efisien pada kualitas tinggi. Pada kategori MotoGP (*Fast Motion*), H.265 hanya menggunakan 5% CPU pada kualitas tinggi, jauh lebih rendah dibandingkan H.264 yang mencapai 14%, tetapi pada kualitas sedang, H.265 sedikit lebih tinggi (+1%). Pada kategori Fireplace (*Slow Motion*), perbedaan penggunaan CPU relatif kecil, di mana H.265 sedikit lebih tinggi pada kualitas rendah dan sedang (+1-2%), tetapi lebih rendah pada kualitas tinggi. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa H.265 lebih unggul dalam efisiensi CPU pada video dengan *bitrate* tinggi dan resolusi besar, meskipun terkadang kurang efisien. Pada kategori Max (*High Resolution*), H.265 lebih berat pada kualitas rendah (+5%) tetapi lebih efisien pada kualitas sedang dan tinggi (-2% hingga -4%). Pada kategori Lumix (*High Texture*), perbedaan ini juga tidak signifikan; H.265 hanya lebih ringan pada kualitas rendah dan tinggi (-1% hingga -2%).



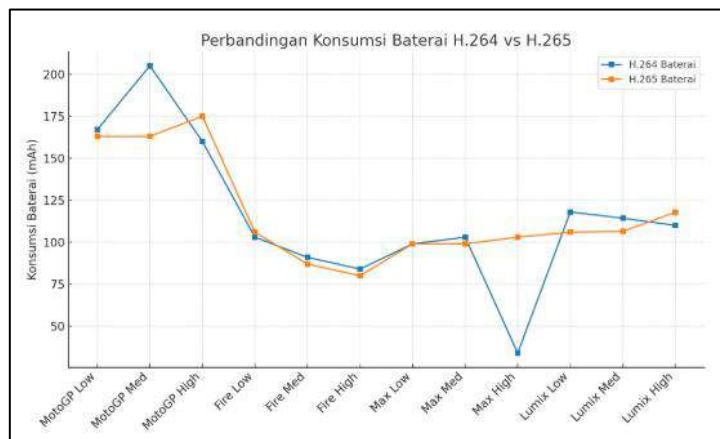
Gambar 3. Perbandingan CPU Usage H.264 dan H.265

b. Penggunaan Memori

Pada penggunaan memori, hasil menunjukkan bahwa H.265 cenderung membutuhkan kapasitas RAM lebih besar dibandingkan H.264. Ini terlihat pada video Max (*High Resolution*), di mana H.265 menggunakan 204,7 MB sedangkan H.264 hanya 179 MB, perbedaan sekitar +26 MB. Pada kategori lain, perbedaan memori relatif kecil, berkisar antara 1-10 MB, karena karakteristik H.265 memiliki kompleksitas komputasi yang lebih tinggi.

c. Temperatur

Dalam hal suhu perangkat, H.265 mampu mempertahankan suhu yang lebih rendah dalam beberapa situasi, terutama pada video MotoGP kualitas tinggi (34,7°C pada H.265 dibanding 36,7°C pada H.264) dan Fireplace di semua kualitas (penurunan suhu antara -1,5°C hingga -2,8°C). Ini menunjukkan bahwa efisiensi suhu H.265 lebih tinggi daripada H.264 dalam kategori Max (*High Resolution*).

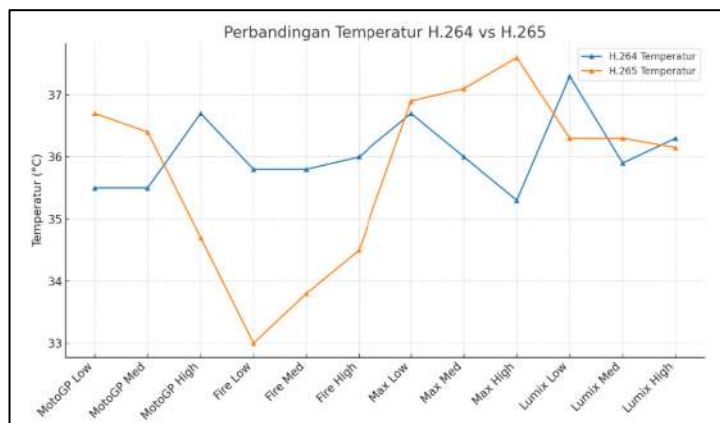


Gambar 4. Perbandingan Temperatur H.264 dan H.265

d. Konsumsi Daya Baterai

Hasil pengujian menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan dalam konsumsi daya baterai. Pada video MotoGP, H.264 lebih boros di kualitas sedang (205 mAh versus 163 mAh), tetapi lebih boros di kualitas tinggi (160 mAh versus 175 mAh). Pada kategori Fireplace, H.265 lebih boros di kualitas sedang (80 mAh versus 84 mAh), dan pada kategori Max, H.265 cenderung lebih boros di kualitas sedang (selisih -8 mAh versus -12 mAh), tetapi sedikit lebih boros di kualitas tinggi (+7 mAh).

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa H.265 lebih efisien dalam pengendalian suhu dan penggunaan CPU, terutama pada video dengan gerakan cepat (*fast motion*) dan gerakan lambat (*slow motion*). Namun, algoritma ini membutuhkan lebih banyak memori dan dapat meningkatkan konsumsi baterai, terutama pada video resolusi tinggi.



Gambar 5. Perbandingan Konsumsi Baterai H.264 dan H.265

KESIMPULAN

Penelitian ini telah membandingkan kinerja algoritma kompresi H.264 dan H.265 pada platform Android dengan menggunakan aplikasi ExoPlayer dan Android Studio Profiler pada perangkat Samsung Galaxy A51. Empat parameter utama digunakan untuk analisis: *bitrate* efisiensi ukuran file, kualitas visual (VMAF), dan kinerja perangkat. Kinerja perangkat termasuk penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi baterai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma H.265 memiliki efisiensi kompresi yang lebih tinggi. Untuk semua kategori video, seperti *fast motion* (MotoGP), *slow motion* (Fireplace), *high resolution* (Max), dan *high texture* (Lumix), file video yang dikompresi H.265 memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan H.264. Keunggulan ini menunjukkan bahwa H.265 menghemat ruang penyimpanan lebih banyak tanpa kehilangan kualitas.

Dalam penelitian ini, aplikasi ExoPlayer dan Android Studio Profiler digunakan pada Samsung Galaxy A51 untuk membandingkan kinerja algoritma kompresi H.264 dan H.265 yang berjalan pada platform Android. Efisiensi *bitrate* ukuran file, kualitas visual (VMAF), dan kinerja perangkat adalah empat parameter utama yang diuji. Penggunaan CPU, memori, suhu, dan konsumsi baterai adalah komponen yang menentukan kinerja perangkat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma H.265 memiliki efisiensi kompresi yang lebih baik. File video yang dikompresi H.265 memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan H.264 untuk semua kategori video, seperti *slow motion* (Fireplace), *fast motion* (MotoGP), *high resolution* (Max), dan *high texture* (Lumix). Keunggulan ini menunjukkan bahwa H.265 dapat menghemat ruang penyimpanan lebih banyak tanpa kehilangan kualitas.

Secara keseluruhan, H.265 cocok untuk digunakan jika kualitas visual dan efisiensi penyimpanan adalah hal yang paling penting, terutama untuk aplikasi yang membutuhkan distribusi video dengan keterbatasan *bandwidth*. Sementara itu, karena beban pemrosesan yang lebih rendah, H.264 lebih cocok untuk digunakan pada perangkat dengan keterbatasan daya komputasi.

REFERENSI

- Hanif, A., Wahyudi, E., Adianto, H., & Martanto, L. (2023). Komparasi Performa Algoritma Kompresi Data Lossless Menggunakan Rasio Kompresi Dan Penghematan Ruang. *J-Intech*, 11(1), 149–158. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i1.863>
- Idris, M. H., & Hanuranto, A. T. (2019). Performance Analysis Of H.265 (HEVC) And VP9 Video Compression for Internet Protocol Television (IPTV) Based on Quality of Service. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Ma'rufah, A. (2023). Strategi Service Quality Sebagai Media dalam Menciptakan Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Jasa Pendidikan. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 813–822. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i2.355>
- Rahmadhan, I., Khairil, K., & Akbar, A. Al. (2024). Qos Analysis In The Application Of HTB At Computer Laboratory Of Engineering Faculty Of Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Jurnal Media Computer Science*, 3(2), 151–158. <https://doi.org/10.37676/jmcs.v3i2.6595>
- Sianturi, L. G. (2022). Implementasi Algoritma H.264 Untuk Kompresi File Pada Aplikasi Transfer File. *Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 1(3), 85–89. <https://doi.org/10.47065/jussi.v1i3.2182>
- Studi, P., Multimedia, T., Jaringan, D. A. N., Teknik, J., Dan, I., & Jakarta, P. N. (2021). KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN PROCESSOR AMD RYZEN 3 3100 LAPORAN SKRIPSI KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN PROCESSOR AMD RYZEN 3 3100.
- Zaki, F. N. B., & Lukman, L. (2021). Analisis Perbandingan Quality Of Service (Qos) Pada Video Streaming Dengan Metode PCQ Dan HTB Menggunakan Router Mikrotik. *Respati*, 16(3), 25. <https://doi.org/10.35842/jtir.v16i3.415>
- Zebua, M. (2023). Perancangan Aplikasi Metode Felics Untuk Kompresi Data Video Dengan Ekstensi AVI. 2(1), 145–153.