

# **TUGAS UJIAN TENGAH SEMESTER**

## **SISTEM MULTIMEDIA**



Disusun oleh :

Nama : Gusti Panji Widodo  
NIM : 2407113145  
Dosen Pengampu : Rahyul Amri, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK**  
**INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS RIAU**  
**GENAP 2024/2025**

# DAFTAR ISI

<b>BAB I</b>	4
1.1. Latar Belakang	4
1.2. Tujuan	4
<b>BAB II</b>	5
2.1. Teks	5
2.1.1. Pendapat Ahli	5
2.1.2. Font Populer	6
2.2. Gambar	11
2.2.1. Pendapat Ahli	11
2.2.2. Format Gambar Populer	12
2.3. Audio	14
2.3.1. Pendapat Ahli	14
2.3.2. Format Audio Populer	15
2.4. Video	17
2.4.1. Pendapat Ahli	17
2.4.2. Format Video Populer	18
2.5. Animasi	19
2.5.1. Pendapat Ahli	19
2.5.2. Contoh Animasi Populer	21
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	27

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh Font Inter .....	6
Gambar 2. Contoh Font Roboto.....	7
Gambar 3. Contoh Font Poppins.....	7
Gambar 4. Contoh Font Montserrat .....	8
Gambar 5. Contoh Font Open Sans .....	8
Gambar 6. Contoh Font Lato .....	9
Gambar 7. Contoh Font Playfair Display .....	9
Gambar 8. Contoh Font Ubuntu.....	10
Gambar 9. Contoh Font Libre Franklin .....	10
Gambar 10. Contoh Font Nunito .....	11
Gambar 11. Contoh Animasi Cell Animation.....	21
Gambar 12. Contoh Gambar Frame Animation.....	21
Gambar 13. Contoh Gambar Sprite Animation .....	22
Gambar 14. Contoh Gambar Path Animation.....	22
Gambar 15. Contoh Gambar Vector Animation .....	23
Gambar 16. Contoh Gambar Character Animation .....	24
Gambar 17. Contoh Gambar Computational Animation .....	24
Gambar 18. Contoh Gambar Morphing .....	25
Gambar 19. Contoh Gambar Clay Animation .....	25
Gambar 20. Contoh Gambar Digital Animation.....	26

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat pada era digital saat ini telah membawa perubahan signifikan dalam cara manusia berkomunikasi dan mengakses informasi. Sistem multimedia menjadi salah satu pendorong utama dalam transformasi tersebut, karena mengintegrasikan berbagai elemen seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi untuk menyampaikan pesan secara lebih menarik dan efektif. Setiap elemen multimedia memiliki karakteristik unik yang, jika dikombinasikan dengan tepat, dapat meningkatkan kualitas komunikasi, baik dalam bidang pendidikan, pemasaran, hiburan, maupun berbagai aplikasi digital lainnya.

Di tengah kompetisi global dan kemajuan teknologi yang semakin canggih, pemahaman mendalam mengenai format dan teknik penyajian multimedia menjadi sangat penting. Pemanfaatan teks yang baik tidak hanya melibatkan aspek estetika seperti tipografi dan font populer, tetapi juga harus mengakomodasi konten yang komunikatif dan mudah dipahami. Begitu pula dengan gambar, audio, video, dan animasi yang masing-masing memiliki standar format dan keunggulan tersendiri, mulai dari kualitas visual, kejelasan suara, hingga dinamika penyajian cerita. Oleh karena itu, penguasaan sistem multimedia tidak hanya menuntut kemampuan teknis, tetapi juga kreativitas dan pemahaman mendalam atas teori desain serta penerapan praktis dalam berbagai media digital.

### **1.2. Tujuan**

- **Menganalisis Komponen Multimedia:** Mengkaji secara mendalam elemen-elemen multimedia yang meliputi teks, gambar, audio, video, dan animasi, sehingga dapat dipahami bagaimana masing-masing berkontribusi dalam penyampaian pesan secara efektif.
- **Mengevaluasi Pendapat Ahli:** Menyajikan berbagai pendapat dari ahli terkait dengan masing-masing komponen multimedia sebagai dasar teori dan praktik yang relevan, sehingga memberikan wawasan kritis mengenai penerapan multimedia dalam konteks modern.
- **Mengenal Format dan Spesifikasinya:** Mengidentifikasi dan membahas format-format populer yang umum digunakan dalam penyajian multimedia, disertai dengan analisis mengenai keunggulan, batasan, serta aplikasi spesifik dari masing-masing format.

# BAB II

## PEMBAHASAN

### 2.1. Teks

Dalam konteks multimedia, teks merupakan elemen fundamental yang berfungsi sebagai media utama untuk menyampaikan informasi, memberikan konteks, serta memandu pengguna melalui berbagai konten digital. Meskipun multimedia mencakup berbagai komponen seperti gambar, audio, dan video, teks tetap menjadi salah satu media utama yang digunakan untuk mengomunikasikan ide dan gagasan secara efektif. Teks dalam multimedia dapat berupa judul, narasi, keterangan gambar, tombol, atau antarmuka pengguna, yang semuanya berperan penting dalam menyampaikan informasi, memandu pengguna, dan memberikan konteks dalam konten multimedia.

#### 2.1.1. Pendapat Ahli

1. Anne Cranny-Francis

Anne Cranny-Francis memandang teks dalam multimedia sebagai entitas kompleks yang melibatkan berbagai bentuk media. Ia mencontohkan halaman depan sebuah surat kabar sebagai bentuk teks multimedia yang tidak hanya terdiri dari kata-kata, tetapi juga menggabungkan gambar, tata letak visual, dan elemen lainnya. Perspektif ini menekankan bahwa pemahaman terhadap teks multimedia memerlukan pendekatan yang mempertimbangkan seluruh komponen penyusun pesan, bukan hanya kontennya secara verbal atau tertulis saja. [1]

2. Claire Kramsch

Menurut Claire Kramsch, teks dalam sistem multimedia tidak dapat dipisahkan dari konteks penggunaannya. Ia menyatakan bahwa proses pembelajaran bahasa dapat ditingkatkan melalui penggunaan multimedia yang mengaitkan antara *teks* dan *konteks*. Dengan kata lain, pemahaman terhadap sebuah teks akan lebih mendalam apabila disajikan bersama elemen-elemen media lain yang memperkaya makna teks tersebut, seperti audio, video, dan animasi yang memberikan latar atau situasi komunikasi. [2]

3. Helen C. Purchase

Menurut Helen C. Purchase, teks dalam sistem multimedia merupakan bentuk nyata atau representasi fisik dari suatu pesan yang memiliki struktur dan makna, sebagaimana diatur dalam sistem semiotik. Dengan kata lain, teks bukan sekadar rangkaian kata, tetapi merupakan elemen penting dari komunikasi yang dikodekan secara sistematis dalam sebuah kerangka multimedia. Hal ini menunjukkan bahwa teks memiliki peran semiotik dalam menyampaikan makna secara visual maupun konseptual di dalam sistem multimedia. [3]

4. N. Dimitrova

Dimitrova menekankan bahwa teks adalah salah satu elemen penting dalam analisis konten multimedia. Dalam pandangannya, teks digunakan sebagai penanda konten atau *content descriptor* yang berguna dalam mendeteksi dan memahami objek atau peristiwa dalam sistem multimedia. Bersama dengan fitur visual dan auditori seperti warna, gerakan, dan bentuk, teks berperan sebagai bagian dari sistem yang mengidentifikasi dan mengorganisasi informasi digital secara otomatis. [4]

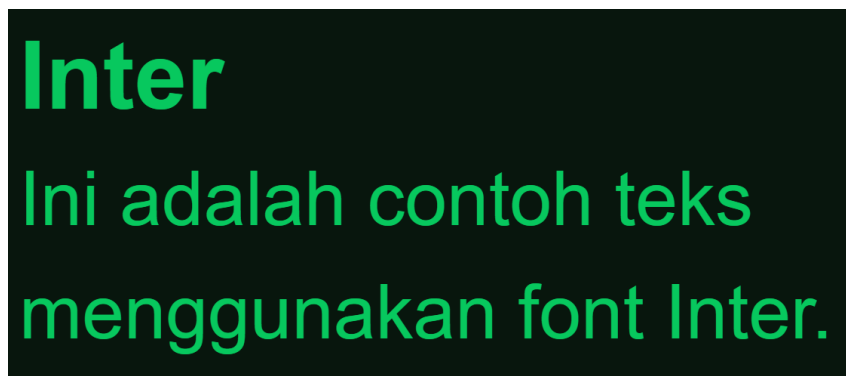
#### 5. Ranjan Parekh

Menurut Ranjan Parekh, teks merupakan cara paling umum untuk menyampaikan informasi kepada pengguna dalam sistem multimedia. Ia menyoroti fleksibilitas teks yang bisa digunakan secara mandiri atau bersama dengan bentuk data lain seperti gambar dan suara. Artinya, teks berfungsi sebagai elemen dasar yang dapat disesuaikan dan dikombinasikan dalam berbagai konteks aplikasi multimedia, menjadikannya alat komunikasi yang sangat penting dan multifungsi. [5]

### 2.1.2. Font Populer

#### 1. Inter

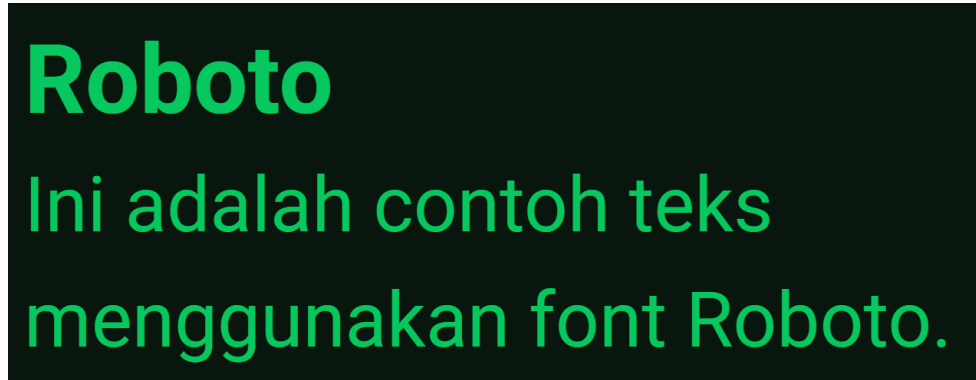
Inter adalah font sans-serif modern yang dirancang untuk digunakan dalam antarmuka pengguna digital. Font ini dirancang oleh Rasmus Andersson dengan fokus pada keterbacaan di layar digital dengan resolusi tinggi. Inter mendukung berbagai fitur typografi seperti ligatures dan variable weight, menjadikannya pilihan utama dalam desain UI modern.



Gambar 1. Contoh Font Inter

## 2. Roboto

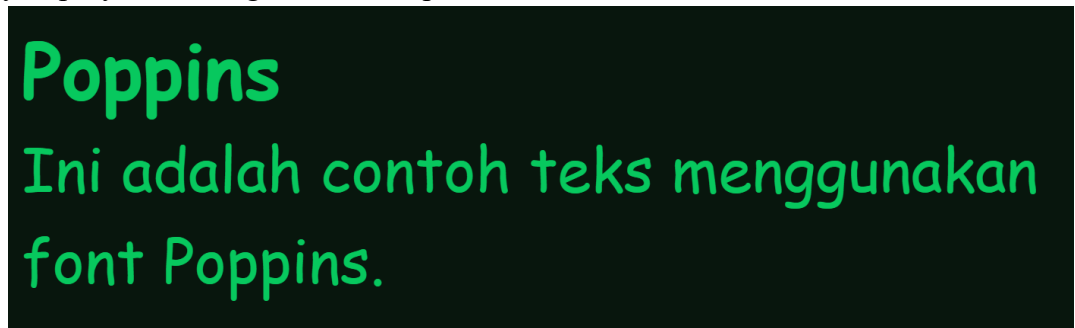
Roboto adalah font sans-serif yang dirancang oleh Christian Robertson untuk Google sebagai bagian dari Android OS. Font ini memperkenalkan perpaduan antara bentuk huruf mekanis dan struktur humanistik, yang membuatnya fleksibel dan mudah dibaca pada berbagai ukuran layar. Roboto dirancang dengan perhatian terhadap detail spasial dan ritme antar huruf, sehingga cocok untuk antarmuka pengguna (UI), aplikasi, dan desain web. Keunggulan Roboto terletak pada kemampuannya menjaga konsistensi visual dalam berbagai perangkat digital, dari ponsel hingga desktop.



Gambar 2. Contoh Font Roboto

## 3. Poppins

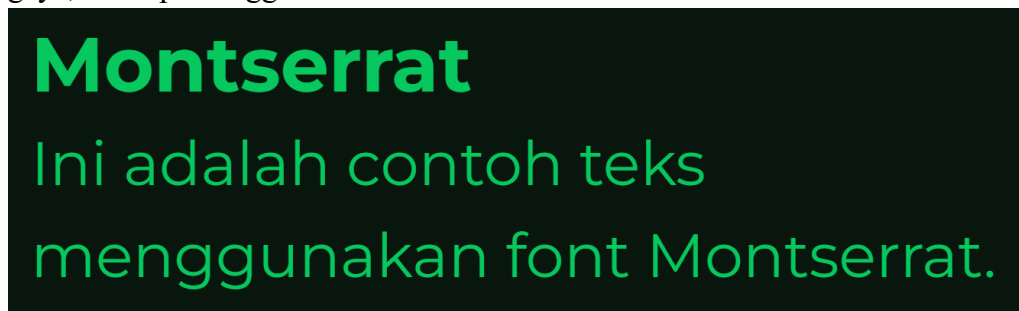
Poppins adalah font geometrik sans-serif yang dirancang oleh Indian Type Foundry dan dirilis pada tahun 2014. Font ini memiliki karakteristik geometris yang kuat dengan bentuk huruf bundar sempurna, menciptakan tampilan modern dan minimalis. Salah satu keunggulan Poppins adalah dukungannya terhadap skrip Devanagari dan Latin, menjadikannya sangat populer di kalangan desainer dari Asia Selatan. Poppins juga hadir dalam banyak varian ketebalan, memungkinkan fleksibilitas dalam desain UI, branding, dan editorial. Desainnya yang bersih namun berani menjadikan Poppins populer di situs web startup, aplikasi mobile, dan proyek-proyek desain grafis kontemporer.



Gambar 3. Contoh Font Poppins

#### 4. Montserrat

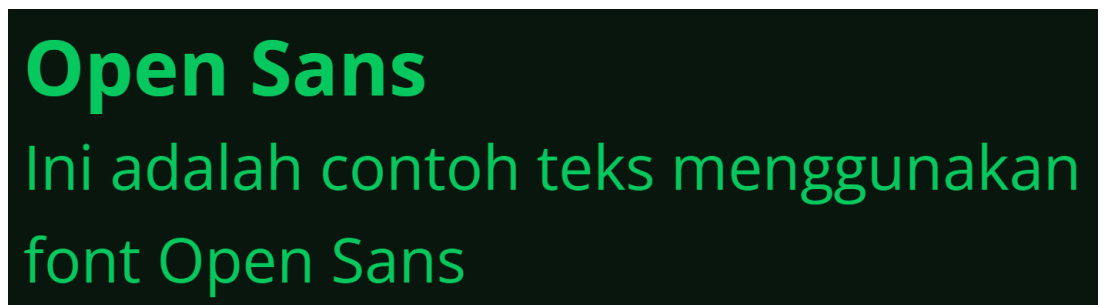
Montserrat adalah font sans-serif bergaya urban yang dirancang oleh Julieta Ulanovsky pada tahun 2011. Font ini terinspirasi oleh papan nama dan poster di lingkungan Montserrat di Buenos Aires, Argentina. Karakter hurufnya memiliki bentuk yang lebar dan proporsional dengan ujung-ujung yang bersih, menjadikannya ideal untuk penggunaan pada judul, logo, dan desain yang membutuhkan kehadiran visual kuat. Montserrat membawa nuansa retro-modern, dan sering digunakan dalam desain situs web, media sosial, serta poster yang ingin tampil tegas namun bersahabat. Font ini tersedia dalam berbagai varian berat dan gaya, dari tipis hingga ekstra-bold.



Gambar 4. Contoh Font Montserrat

#### 5. Open Sans

Open Sans adalah salah satu font sans-serif paling banyak digunakan secara global, dirancang oleh Steve Matteson dan dirilis oleh Google pada tahun 2011. Font ini dibuat dengan pendekatan *neutral yet friendly*, yang membuatnya sangat fleksibel dan cocok untuk penggunaan di web, mobile, maupun cetak. Desain Open Sans menonjolkan keterbacaan dengan bentuk huruf terbuka, kontras rendah, dan tinggi-x yang besar. Font ini sangat optimal untuk paragraf panjang maupun elemen navigasi kecil dalam antarmuka pengguna. Keandalan Open Sans menjadikannya pilihan default bagi banyak situs web pemerintahan, perusahaan, dan aplikasi digital.

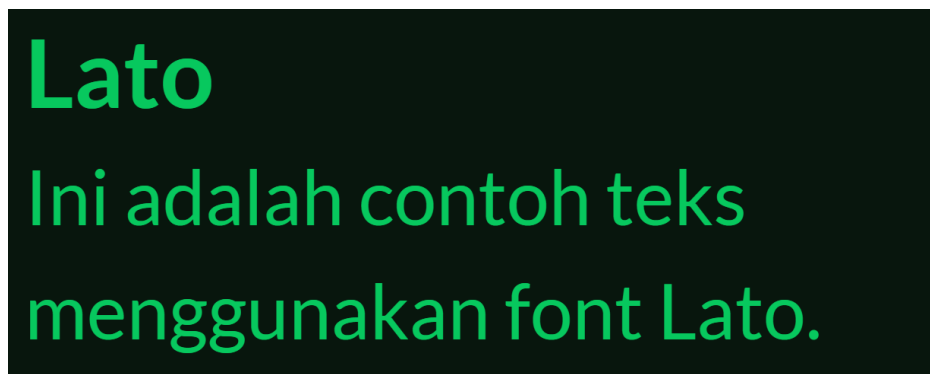


Gambar 5. Contoh Font Open Sans



## 6. Lato

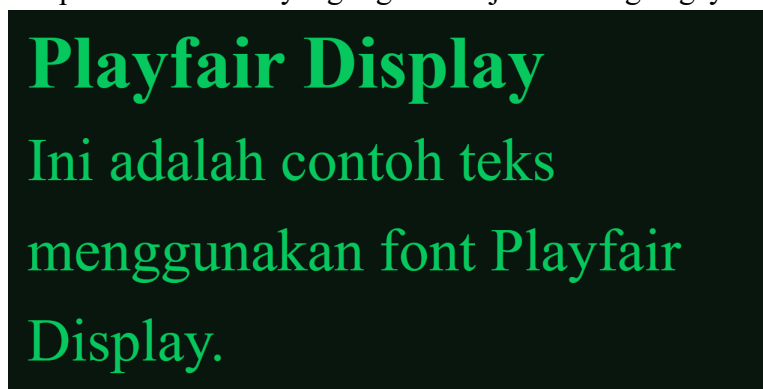
Lato adalah font sans-serif yang dirancang oleh desainer asal Polandia, Łukasz Dziedziec, pada tahun 2010. Awalnya dibuat untuk proyek komersial, font ini kemudian dirilis secara gratis melalui Google Fonts. Nama *Lato* berarti "musim panas" dalam bahasa Polandia, mencerminkan karakteristiknya yang hangat dan bersahabat. Lato dirancang untuk keseimbangan antara struktur profesional dan sentuhan humanistik. Dengan bentuk huruf yang bulat namun stabil, Lato sangat ideal untuk antarmuka pengguna, presentasi, serta konten web yang memerlukan kejelasan visual dan kehangatan tipografis. Keberadaan banyak varian berat (dari Hairline hingga Black) juga membuatnya sangat fleksibel untuk berbagai konteks desain.



Gambar 6. Contoh Font Lato

## 7. Playfair Display

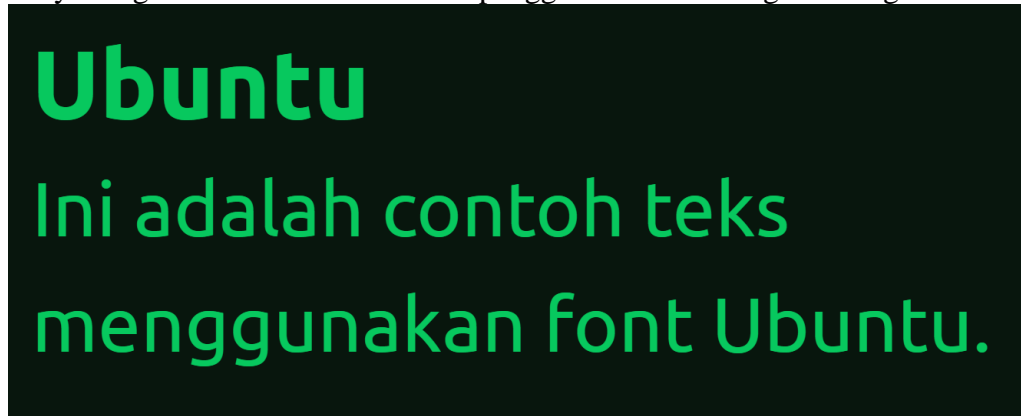
Playfair Display adalah font serif modern dengan gaya klasik, dirancang oleh Claus Eggers Sørensen. Font ini mengambil inspirasi dari era transisi tipografi pada akhir abad ke-18, ketika pena bulu mulai digantikan oleh cetakan logam. Playfair Display menampilkan kontras tajam antara garis tebal dan tipis serta memiliki bentuk huruf yang elegan dan berkelas. Font ini sering digunakan dalam judul, majalah, undangan, dan editorial mode karena memberikan kesan anggun dan profesional. Karakternya yang dramatis dan tipikal serif menjadikannya pasangan sempurna untuk teks yang ingin ditonjolkan dengan gaya klasik kontemporer.



Gambar 7. Contoh Font Playfair Display

## 8. Ubuntu

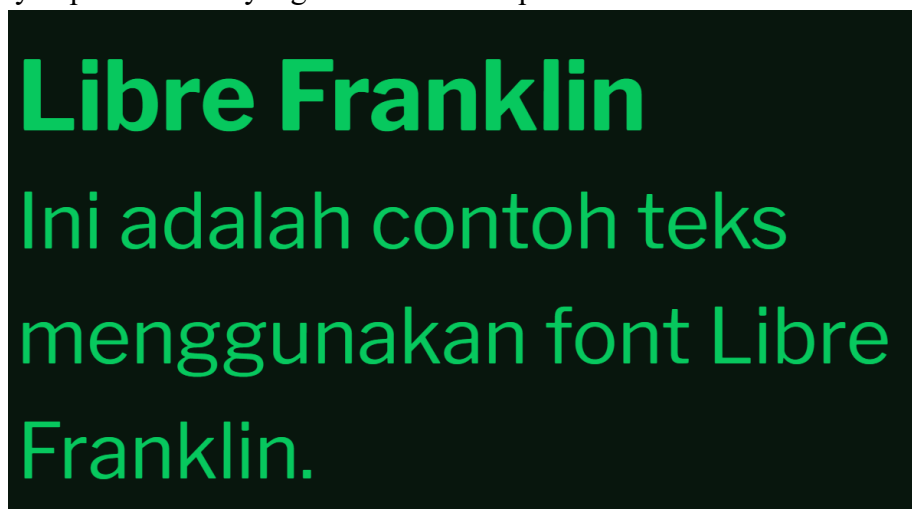
Font Ubuntu adalah bagian dari identitas visual sistem operasi Ubuntu Linux dan dikembangkan oleh Dalton Maag Ltd pada tahun 2010. Font ini dibuat dengan tujuan menggabungkan estetika teknis dan kemanusiaan, mencerminkan semangat komunitas open-source. Ubuntu memiliki karakter yang khas, dengan lengkungan lembut dan bentuk huruf yang unik namun mudah dibaca, baik di layar kecil maupun besar. Font ini juga dirancang untuk mendukung berbagai bahasa dan sistem penulisan. Karena tampilannya yang modern dan bersahabat, font Ubuntu banyak digunakan dalam antarmuka pengguna dan branding teknologi.



Gambar 8. Contoh Font Ubuntu

## 9. Libre Franklin

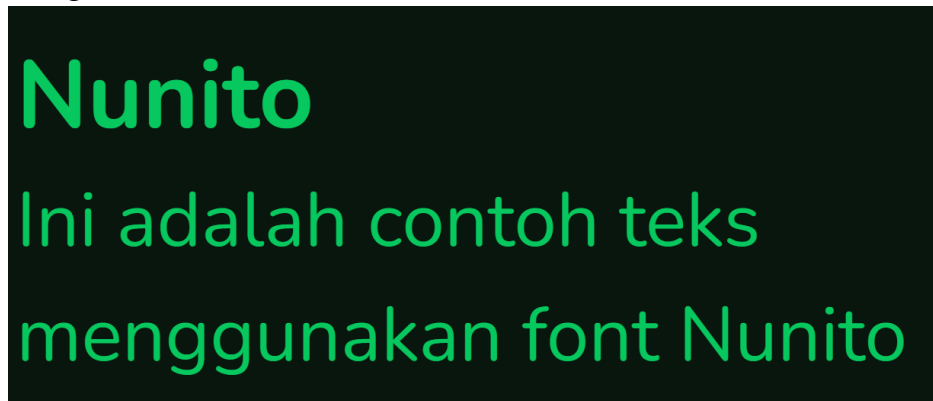
Libre Franklin adalah interpretasi modern dari font klasik Franklin Gothic, yang dirancang oleh Impallari Type sebagai proyek open-source. Font ini mempertahankan gaya grotesque sans-serif khas abad ke-20, tetapi diperhalus untuk memenuhi standar desain kontemporer. Libre Franklin memiliki tampilan yang berani, profesional, dan serbaguna. Ini menjadikannya sangat cocok untuk headline, antarmuka pengguna, dan bahkan teks tubuh jika digunakan pada ukuran yang sesuai. Dengan lebih dari 18 gaya berbeda, Libre Franklin sering digunakan oleh lembaga pemerintahan, media digital, dan publikasi editorial karena mampu menyampaikan kesan yang kuat namun tetap netral.



Gambar 9. Contoh Font Libre Franklin

## 10. Nunito

Nunito adalah font sans-serif dengan ujung huruf membulat (rounded terminals), dirancang oleh Vernon Adams. Font ini menggabungkan kehangatan estetika dengan efisiensi tipografi, menjadikannya ideal untuk antarmuka pengguna dan desain yang ingin tampil ramah. Nunito tersedia dalam dua versi utama: Nunito reguler dan Nunito Sans (tanpa gaya membulat ekstrem), keduanya menawarkan berbagai varian berat. Font ini memberikan kesan modern, bersahabat, dan sangat baik dalam hal keterbacaan di layar digital. Nunito sering digunakan untuk situs pendidikan, startup teknologi, dan dashboard aplikasi karena tampilannya yang seimbang dan mudah dicerna.



Gambar 10. Contoh Font Nunito

## 2.2. Gambar

Gambar (atau *image*) merujuk pada representasi visual digital yang terdiri dari kumpulan elemen grafis untuk menyampaikan informasi, emosi, atau estetika. Gambar merupakan komponen penting yang digunakan bersama elemen lain seperti teks, audio, video, dan animasi untuk menciptakan pengalaman interaktif dan dinamis. Gambar mengombinasikan elemen visual seperti titik, garis, bidang, dan warna untuk menyampaikan suatu pesan atau narasi.

### 2.2.1. Pendapat Ahli

#### 1. M.T. Maybury

Maybury memandang gambar sebagai elemen penting dalam penyajian multimedia yang digunakan untuk mendukung sistem penyampaian pengetahuan. Ia mencontohkan bahwa gambar yang dilengkapi keterangan seperti peta atau ilustrasi dapat memperkuat penyampaian informasi dalam sistem berbasis pengetahuan. Gambar tidak hanya sekadar dekorasi, tetapi berperan aktif dalam proses komunikasi informasi yang kompleks dalam konteks multimedia modern. [6]

2. J.M. Ragusa

Menurut Ragusa, gambar merupakan bagian dari logika internal sistem multimedia. Dalam sistem ini, pemanggilan gambar seperti ilustrasi atau animasi dilakukan secara otomatis berdasarkan struktur logika yang dibangun. Hal ini menunjukkan bahwa gambar tidak hanya statis, namun menjadi elemen dinamis yang dapat dipanggil dan dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan sistem untuk menunjang interaksi dan penyampaian pengetahuan kepada pengguna. [7]

3. O. Cheritkov

Chetverikov menjelaskan bahwa dalam evolusi sistem multimedia, terutama pada komputer pribadi, gambar telah menjadi objek pemrosesan utama. Perkembangan perangkat keras memungkinkan tampilan gambar beresolusi tinggi secara penuh di layar, termasuk dalam bentuk video atau citra digital lainnya. Ini menunjukkan bahwa gambar memainkan peran sentral dalam kualitas dan efektivitas pengalaman pengguna dalam sistem multimedia modern [8]

4. A.H.M. Ragab

Ragab menekankan peran strategis gambar dalam sistem pakar multimedia, terutama dalam konteks medis. Gambar digunakan tidak hanya sebagai representasi visual, tetapi juga diatur oleh seperangkat aturan dan logika yang memungkinkan sistem untuk mengelola serta mengambil keputusan berbasis data visual. Artinya, gambar menjadi komponen penting yang terintegrasi dalam proses diagnosis dan pelatihan berbasis multimedia [9]

5. M. Albanese

Albanese melihat gambar sebagai bagian integral dari sistem multimedia berbasis rekomendasi. Ia menekankan pentingnya perpustakaan digital yang memuat gambar dan video sebagai sumber informasi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Dalam sistem seperti ini, gambar tidak hanya berfungsi sebagai konten statis, tetapi menjadi bagian dari ekosistem data yang mendukung kecerdasan sistem dalam memberikan saran atau informasi yang relevan [10]

### **2.2.2. Format Gambar Populer**

1. JPEG (Joint Photography Experts Group)

JPEG adalah format gambar lossy compression yang paling banyak digunakan di dunia. Format ini mengompres data citra dengan mengurangi detail halus yang tidak terlalu terlihat oleh mata manusia, sehingga menghasilkan ukuran file yang lebih kecil. JPEG sangat cocok untuk fotografi digital dan gambar dengan gradasi warna kompleks, tetapi tidak mendukung transparansi. Dalam sistem multimedia, JPEG sangat efisien untuk web dan presentasi karena keseimbangan antara kualitas dan ukuran file.

2. PNG (Portable Network Graphics)

PNG adalah format lossless yang mendukung transparansi (alpha channel) dan banyak digunakan untuk grafik web, logo, serta ikon. Berbeda dengan JPEG, PNG tidak menghilangkan detail gambar, membuatnya ideal untuk gambar dengan area

warna solid dan teks. Meski ukuran filenya cenderung lebih besar, PNG tetap menjadi pilihan utama dalam desain antarmuka pengguna karena kualitas dan kejelasannya yang tinggi.

3. GIF (Graphics Interchange Format)

GIF adalah format gambar 8-bit yang mendukung animasi dan transparansi sederhana. Format ini sangat populer untuk membuat animasi pendek di media sosial dan web karena kemampuannya menyimpan banyak frame dalam satu file. Namun, keterbatasannya pada 256 warna membuatnya tidak ideal untuk foto atau gambar beresolusi tinggi. Dalam sistem multimedia, GIF sering digunakan untuk elemen visual interaktif dan ekspresif.

4. BMP (Bitmap Image File)

BMP adalah format gambar raster yang menyimpan data piksel secara langsung tanpa kompresi. Karena sifatnya yang tidak terkompresi, file BMP berukuran sangat besar, tetapi menyediakan kualitas gambar tinggi. Format ini jarang digunakan di web, tetapi tetap digunakan dalam aplikasi Windows untuk menyimpan citra mentah. Dalam multimedia, BMP dapat berguna untuk pengolahan gambar tahap awal atau penggunaan teknis lokal.

5. TIFF (Tagged Image File Format)

TIFF adalah format gambar beresolusi tinggi yang banyak digunakan dalam bidang pencitraan profesional seperti percetakan, pemindaian, dan fotografi digital. Format ini mendukung kompresi lossless, multi-layer, dan metadata lengkap. Karena fleksibilitas dan presisinya, TIFF sangat dihargai dalam arsip dokumen dan pemrosesan citra medis atau geografis.

6. SVG (Scalable Vector Graphics)

SVG adalah format gambar berbasis vektor yang menggunakan XML untuk mendeskripsikan grafik dua dimensi. Tidak seperti format raster, SVG dapat diskalakan tanpa kehilangan kualitas. SVG sangat populer untuk ikon, ilustrasi, dan grafik interaktif dalam pengembangan web karena mendukung animasi, CSS styling, dan interaktivitas JavaScript.

7. WebP

WebP adalah format gambar modern yang dikembangkan oleh Google untuk web. WebP menawarkan kompresi baik lossy maupun lossless, mendukung transparansi (alpha), dan animasi, menjadikannya pengganti JPEG, PNG, dan GIF secara bersamaan. Ukuran filenya biasanya lebih kecil hingga 30% dibanding JPEG atau PNG dengan kualitas serupa, membuat WebP sangat efisien untuk kecepatan muat halaman.

8. HEIC (High Efficiency Image Coding)

HEIC adalah format gambar baru yang berbasis HEVC (High Efficiency Video Coding) dan digunakan oleh Apple di perangkat iOS dan macOS. Format ini menawarkan kualitas gambar tinggi dengan ukuran file yang lebih kecil dibanding JPEG. HEIC juga mendukung penyimpanan beberapa gambar dalam satu file (seperti burst mode) serta transparansi dan metadata yang kaya. Namun, keterbatasannya adalah kurangnya dukungan di platform non-Apple.

#### 9. AVIF (AV1 Image File Format)

AVIF adalah format gambar modern berbasis AV1 codec (AOMedia Video 1) yang dikembangkan oleh Alliance for Open Media. Format ini dirancang untuk menggantikan JPEG dan WebP dalam konteks distribusi gambar web beresolusi tinggi. AVIF mendukung kompresi lossy dan lossless, transparansi, HDR, animasi, serta metadata yang kaya, menjadikannya salah satu format paling canggih saat ini. Keunggulan utama AVIF adalah efisiensi kompresi yang luar biasa, mampu menghasilkan gambar dengan kualitas sangat tinggi dan ukuran file lebih kecil daripada JPEG dan WebP. AVIF juga mendukung fitur-fitur canggih seperti depth map, film grain, dan 10-bit color, membuatnya sangat cocok untuk aplikasi multimedia yang membutuhkan kualitas visual tinggi dengan ukuran file minimal. Kendala utama saat ini adalah dukungan software yang masih berkembang, meskipun browser modern seperti Chrome, Firefox, dan Safari versi terbaru sudah mulai mendukungnya.

#### 10. PSD (Photoshop Document)

PSD adalah format file native untuk Adobe Photoshop yang menyimpan data gambar beserta semua lapisan (*layers*), efek, teks, dan mask. PSD memungkinkan fleksibilitas editing yang sangat tinggi dan digunakan luas dalam desain grafis profesional. File PSD biasanya digunakan dalam proses kreatif sebelum diekspor ke format lain seperti JPEG, PNG, atau PDF untuk distribusi.

### 2.3. Audio

Dalam sistem multimedia, audio merujuk pada representasi digital suara atau bunyi yang digunakan untuk menyampaikan informasi, meningkatkan pengalaman pengguna, atau memberikan efek emosional melalui elemen pendengaran. Audio diolah dalam bentuk gelombang suara yang dikonversi menjadi data digital (seperti format MP3, WAV, atau AAC) dan dapat dipadukan dengan elemen lain seperti gambar, teks, atau video untuk menciptakan konten yang dinamis.

#### 2.3.1. Pendapat Ahli

##### 1. M.T. Maybury

Maybury menganggap audio sebagai salah satu media penting yang menyusun sistem multimedia untuk menyampaikan informasi atau pelatihan secara lebih efektif. Dalam karya tulisnya, audio disebutkan sebagai bentuk komunikasi pendukung yang dapat dikombinasikan dengan media lain seperti video dan gambar guna menciptakan interaksi yang lebih adaptif terhadap karakteristik pengguna. [6]

##### 2. J.M. Ragusa

Ragusa menekankan bahwa audio merupakan bagian tak terpisahkan dalam integrasi antara sistem pakar dan teknologi multimedia. Ia menjelaskan bahwa sistem multimedia harus mampu menangani media seperti audio agar dapat berinteraksi secara lebih realistis dan efisien dengan pengguna. [7]

3. A. Watson

Watson membahas audio dalam konteks kualitas dan sinkronisasi dalam sistem konferensi multimedia berbiaya rendah. Menurutnya, audio memiliki peran penting dalam menyampaikan komunikasi yang efektif, terutama dalam pengaturan waktu yang tepat antara aliran audio dan video. [11]

4. M. De Santo

De Santo menyatakan bahwa audio memiliki nilai semantik yang tinggi dalam sistem klasifikasi multimedia, terutama untuk konteks film. Dalam sistem yang ia kembangkan, fitur audio digunakan untuk mengklasifikasikan adegan berdasarkan jenis suara yang terekam, seperti musik, dialog, atau efek suara. [12]

5. L. Cámara

Cámara memandang audio sebagai sarana deskripsi dalam multimedia ilmiah. Ia menyoroti pentingnya keberadaan audio description (deskripsi suara) dalam konteks ilmiah, untuk membantu menyampaikan informasi secara lebih inklusif kepada pengguna yang memiliki hambatan penglihatan. [13]

### 2.3.2. Format Audio Populer

1. MP3 (MPEG-1 Audio Layer III)

MP3 adalah format audio yang sangat terkenal dan telah menjadi standar industri sejak era digital musik dimulai. Format ini dikenal karena kemampuannya mengecilkan ukuran file tanpa mengorbankan kualitas suara secara signifikan. MP3 banyak digunakan untuk lagu, podcast, dan konten audio lainnya karena hemat ruang dan efisien untuk streaming. Format ini cocok untuk hampir semua kebutuhan multimedia karena fleksibilitas dan efisiensinya.

2. AAC (Advanced Audio Coding)

AAC adalah format audio digital yang dirancang sebagai penerus MP3 dengan kualitas suara yang lebih baik pada ukuran file yang lebih kecil. Format ini banyak digunakan dalam platform streaming musik dan video karena mampu menghasilkan suara yang jernih dan bersih, bahkan pada bitrate rendah. AAC populer untuk konten hiburan karena kualitas audionya yang tinggi dalam file berukuran ringan.

3. Ogg Vorbis (.ogg)

OGG adalah format audio terbuka yang tidak terikat lisensi, menjadikannya pilihan populer bagi pengembang dan pengguna yang mengutamakan kebebasan distribusi. Format ini sering digunakan untuk musik, efek suara, dan rekaman karena menawarkan kualitas suara tinggi dan ukuran file yang ringkas. OGG menjadi favorit di komunitas open-source karena performa dan keterbukaannya.

4. WAV (Waveform Audio File Format)

WAV adalah format audio mentah yang menyimpan suara dalam kualitas asli tanpa kompresi. Karena tidak dikompresi, ukuran filenya sangat besar, namun kualitas suaranya sangat jernih. WAV sering digunakan dalam aplikasi profesional seperti rekaman studio, editing suara, atau efek audio yang membutuhkan presisi tinggi.

5. FLAC (Free Lossless Audio Codec)

FLAC adalah format yang mempertahankan kualitas audio asli tanpa kehilangan data, tetapi tetap mengompresi ukuran file. Hasilnya, kualitas suaranya setara dengan WAV namun ukuran filenya lebih kecil. FLAC sering digunakan oleh pecinta musik dan profesional audio yang ingin menyimpan arsip rekaman dalam kualitas tinggi.

6. Opus

Opus dirancang khusus untuk komunikasi suara dan musik real-time seperti panggilan suara, konferensi, dan streaming langsung. Format ini terkenal karena fleksibilitasnya dalam menyesuaikan kualitas secara otomatis sesuai kondisi jaringan. Suara tetap terdengar jelas meskipun koneksi internet tidak stabil, menjadikannya sangat ideal untuk aplikasi interaktif.

7. WebM (Audio Container)

WebM adalah format yang dirancang untuk media digital modern, khususnya audio dan video di web. Audio dalam format WebM biasanya dikodekan menggunakan codec seperti Opus atau Vorbis. Format ini banyak digunakan dalam aplikasi online untuk menyimpan dan menyampaikan suara yang ringan dan jernih.

8. M4A (MPEG-4 Audio)

M4A adalah format kontainer audio yang umum digunakan untuk menyimpan lagu dan rekaman berkualitas tinggi. Format ini sering kali menggunakan codec AAC untuk mengompres suara dengan efisien, sehingga menghasilkan kualitas tinggi dalam ukuran file yang relatif kecil. M4A populer untuk distribusi lagu digital dan podcast.

9. MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

MIDI bukan format rekaman suara seperti lainnya, melainkan format yang menyimpan data musik berupa instruksi digital, seperti not, tempo, dan jenis instrumen. Format ini sering digunakan dalam komposisi musik digital, aplikasi piano virtual, dan permainan musik, karena ukuran file yang sangat kecil dan kemampuan untuk diubah-ubah dengan mudah.

10. AIFF (Audio Interchange File Format)

AIFF adalah format audio berkualitas tinggi yang dikembangkan oleh Apple. Seperti WAV, AIFF menyimpan suara tanpa kompresi, menjadikannya ideal untuk rekaman musik dan audio profesional. Format ini biasanya digunakan dalam lingkungan produksi musik atau editing suara di mana kualitas suara adalah prioritas utama.



## 2.4. Video

Dalam sistem multimedia, **video** adalah rangkaian gambar (frame) yang ditampilkan secara berurutan dengan kecepatan tertentu (frame rate), dikombinasikan dengan audio, untuk menciptakan konten dinamis yang menyampaikan informasi, cerita, atau pengalaman visual-auditori. Video direpresentasikan secara digital dalam format seperti MP4, AVI, atau MKV, menggunakan teknik kompresi (codec) untuk mengoptimalkan ukuran file tanpa mengorbankan kualitas secara signifikan. Berperan sebagai alat komunikasi yang kuat, video digunakan dalam film, presentasi, game, edukasi, atau streaming, memadukan elemen visual, suara, teks, dan animasi untuk meningkatkan interaktivitas, daya tarik, dan imersivitas pengguna.

### 2.4.1. Pendapat Ahli

1. M.T. Maybury

Maybury memandang video sebagai salah satu bentuk perkembangan teknologi multimedia yang penting dalam penyampaian informasi dan pelatihan berbasis komputer. Menurutnya, video bukan hanya media hiburan, tetapi bagian integral dari sistem multimedia berbasis pengetahuan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik pengguna. [6]

2. G. De Haan

De Haan menyatakan bahwa video telah menjadi bagian integral dari komputer pribadi dan multimedia, yang dapat diskalakan dalam dimensi ruang dan waktu. Hal ini memungkinkan penyajian informasi secara dinamis dan interaktif, yang menjadikan video elemen kunci dalam ledakan produk multimedia. [14]

3. J.M. Ragusa

Ragusa menganggap video sebagai komponen visual utama dalam sistem penyampaian informasi berbasis komputer. Ia menekankan bahwa dalam sistem multimedia, video berfungsi sebagai penghubung antara data visual dan interaksi pengguna, menggantikan format penyajian tradisional seperti slide atau film. [7]

4. AG Money

Money menguraikan bahwa video dalam sistem multimedia memungkinkan pembuatan ringkasan konten secara dinamis yang sesuai dengan tingkat pemahaman pengguna. Video tidak hanya ditampilkan utuh, tetapi bisa dimanipulasi dan diubah menjadi bentuk multimedia yang lebih kaya dan mudah dicerna. [15]

5. V. Shunkov

Shunkov menjelaskan bahwa video sebagai bagian dari teknologi multimedia telah membuka jalan bagi komunikasi global dan pendekatan individual dalam pembelajaran. Video tidak lagi hanya sebagai alat bantu visual, tetapi menjadi media utama dalam menyampaikan materi secara efektif dan personal. [16]

## 2.4.2. Format Video Populer

### 1. MP4 (MPEG-4 Part 14)

MP4 adalah format video paling umum dan serbaguna yang digunakan di berbagai platform, termasuk situs web. Format ini mampu menyimpan video, audio, subtitle, dan gambar dalam satu file, membuatnya sangat efisien untuk keperluan distribusi multimedia. MP4 sangat populer karena kualitas videonya yang baik dengan ukuran file yang tidak terlalu besar, cocok untuk streaming, presentasi, dan video edukatif.

### 2. WebM

WebM adalah format video yang dirancang untuk efisiensi pemutaran video di internet. Format ini memiliki ukuran file yang relatif kecil namun tetap menyajikan kualitas visual yang baik. WebM banyak digunakan untuk konten video yang memerlukan pemuatan cepat seperti cuplikan singkat, tutorial online, atau video promosi digital.

### 3. AVI (Audio Video Interleave)

AVI adalah format video yang sudah lama digunakan dan dikenal karena kemampuannya menyimpan video dan audio dalam kualitas tinggi. Meskipun ukurannya cenderung besar, AVI sering digunakan dalam konteks penyuntingan video atau distribusi lokal di mana kualitas lebih diutamakan daripada ukuran file.

### 4. MOV

MOV adalah format video buatan Apple yang sering digunakan dalam produksi film dan video profesional. Format ini mendukung berbagai jenis media dan sering digunakan dalam pengeditan video karena mendukung kualitas tinggi. MOV cocok untuk video presentasi, dokumenter, dan materi promosi dalam kualitas yang lebih sinematik.

### 5. MKV (Matroska Video)

MKV adalah format kontainer multimedia yang fleksibel dan dapat menyimpan berbagai jenis konten seperti video, audio, subtitle, dan metadata. Format ini sangat cocok untuk menyimpan film atau serial dengan banyak subtitle dan trek audio. MKV banyak digunakan dalam distribusi digital karena fleksibilitas dan dukungan terhadap file berkualitas tinggi.

### 6. FLV (Flash Video)

FLV dulunya sangat populer untuk video online, terutama di era Flash Player. Format ini ringan dan dirancang khusus untuk streaming video melalui internet. Walau kini tidak lagi menjadi pilihan utama karena teknologi Flash mulai ditinggalkan, FLV masih dikenang sebagai pionir dalam penyebaran video online.

### 7. 3GP

3GP adalah format video yang awalnya dirancang untuk perangkat mobile dengan keterbatasan penyimpanan dan kekuatan pemrosesan. Format ini memiliki ukuran file yang sangat kecil, sehingga cocok untuk pesan video singkat atau pengiriman melalui jaringan seluler. Meskipun sederhana, 3GP tetap menjadi pilihan untuk sistem yang ringan dan cepat.

#### 8. M4V

M4V adalah format video yang mirip dengan MP4 dan sering digunakan dalam layanan digital seperti iTunes. Format ini umumnya digunakan untuk menyimpan film atau acara televisi dalam kualitas tinggi. M4V mendukung berbagai fitur tambahan seperti DRM dan subtitle, menjadikannya ideal untuk konten berlisensi dan distribusi video resmi.

#### 9. WMV (Windows Media Video)

WMV adalah format video yang dikembangkan oleh Microsoft untuk menyimpan video dalam ukuran kecil dengan kualitas yang tetap baik. Format ini banyak digunakan untuk presentasi bisnis, video tutorial, dan distribusi internal perusahaan karena integrasinya yang baik dengan perangkat lunak Windows.

#### 10. OGV (Ogg Video)

OGV adalah format video yang merupakan bagian dari keluarga format Ogg. Ia biasanya dikompresi menggunakan codec Theora dan bersifat **open-source**. Format ini populer di kalangan pengembang web yang mengutamakan kebebasan distribusi tanpa batasan lisensi. OGV digunakan untuk video edukasi, dokumentasi open-source, atau situs-situs yang ingin menjunjung kebebasan format terbuka. Meskipun ukuran filenya tidak selalu seefisien MP4 atau WebM, OGV tetap dihargai karena sifat terbukanya dan fleksibilitasnya untuk eksperimen multimedia.

### 2.5. Animasi

Dalam konteks sistem multimedia, animasi adalah teknik menciptakan ilusi gerak atau perubahan visual melalui penampilan berurutan gambar statis (frame) yang dirancang secara bertahap, baik secara manual (frame-by-frame) maupun digital menggunakan software. Animasi memadukan elemen grafis, audio, dan teks untuk menyampaikan narasi, simulasi, atau efek visual dinamis, seperti dalam film, game, presentasi, atau konten edukasi. Dengan format seperti GIF, MP4, atau SVG, animasi meningkatkan interaktivitas dan daya tarik pengguna, memungkinkan visualisasi konsep abstrak atau kompleks secara lebih imersif dan kreatif.

#### 2.5.1. Pendapat Ahli

##### 1. M.T. Maybury

Maybury menjelaskan bahwa animasi merupakan komponen penting dalam sistem multimedia berbasis pengetahuan. Ia menyebutkan penggunaan animated intelligent agents sebagai salah satu bentuk representasi multimodal dalam sistem interaktif, yang dapat meningkatkan efektivitas penyampaian informasi kepada pengguna. Animasi, dalam hal ini, berperan sebagai sarana untuk menyampaikan pesan secara visual dan dinamis. [6]

2. J.M. Ragusa

Menurut Ragusa, animasi dalam sistem multimedia digunakan untuk menyimulasikan proses atau model tertentu guna membantu pengguna dalam memahami sistem secara visual. Ia menjelaskan bahwa animasi dimanfaatkan oleh sistem untuk menyajikan simulasi berdasarkan nasihat dari sistem pakar, sehingga memungkinkan pengguna untuk melihat dinamika proses dalam bentuk visual yang bergerak. [7]

3. M. Betrancourt

Betrancourt menekankan bahwa animasi dalam pembelajaran multimedia memiliki dampak signifikan terhadap pemrosesan kognitif, terutama bergantung pada tingkat keahlian pengguna. Ia menyebutkan bahwa perbedaan persepsi dan pemahaman terhadap animasi sangat dipengaruhi oleh pengalaman individu dalam menggunakan media tersebut. [17]

4. T. Ellis

Ellis memandang animasi sebagai alat penting dalam pendidikan berbasis multimedia yang mampu mendorong pemahaman kognitif tingkat tinggi. Dalam studinya, ia menunjukkan bahwa penggunaan animasi sebagai pelengkap dalam sistem tutorial digital meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran, khususnya dalam memahami konsep-konsep abstrak. [18]

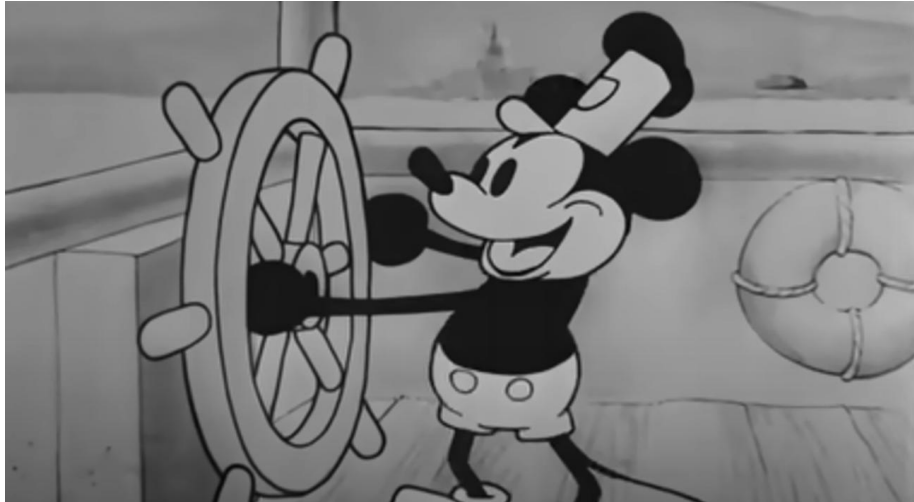
5. R. Jiang

Jiang mengemukakan bahwa animasi adalah salah satu sumber daya utama dalam sistem digital media modern, khususnya dalam desain film dan televisi. Ia menyoroti bahwa animasi kini tidak hanya sebagai bentuk ekspresi kreatif, tetapi juga sebagai bagian dari sistem manajemen multimedia yang kompleks dan terintegrasi. [19]

## 2.5.2. Contoh Animasi Populer

### 1. Cell Animation

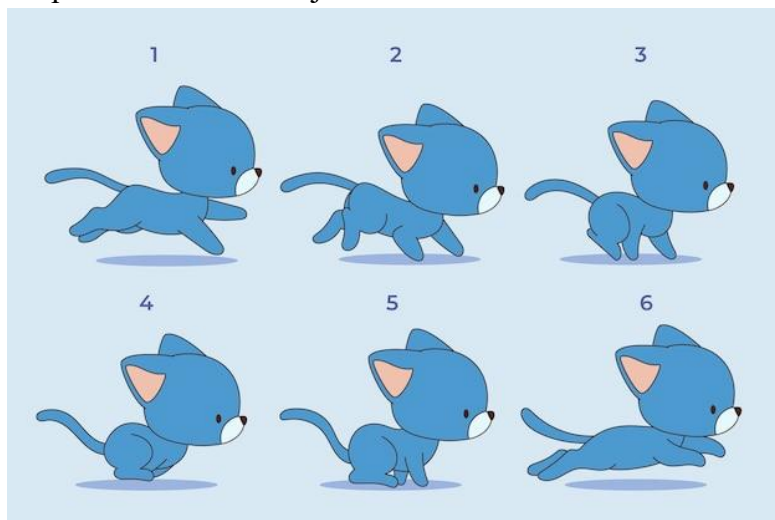
Cell animation, atau disebut juga traditional animation, adalah teknik klasik dalam dunia animasi yang menggunakan lembaran transparan (celluloid) untuk menggambar karakter dan elemen latar. Setiap gerakan digambar manual frame demi frame, lalu difoto secara berurutan untuk menghasilkan ilusi gerakan. Teknik ini membutuhkan ketelitian tinggi karena setiap detail digambar ulang di tiap frame. Meski memakan waktu, hasilnya sangat ekspresif dan berkarakter.



Gambar 11. Contoh Animasi Cell Animation

### 2. Frame Animation

Frame animation adalah metode dasar dalam pembuatan animasi, di mana setiap gambar/frame adalah satu unit gerakan dalam urutan yang berkesinambungan. Metode ini dapat digunakan baik dalam bentuk tradisional maupun digital, seperti membuat GIF animasi, atau dalam timeline aplikasi desain seperti Adobe Animate. Karena tiap frame berdiri sendiri, animator memiliki fleksibilitas tinggi dalam mengekspresikan perubahan posisi atau emosi objek.



Gambar 12. Contoh Gambar Frame Animation

### 3. Sprite Animation

Sprite animation merupakan teknik populer dalam game 2D di mana gambar datar (sprite) digunakan untuk merepresentasikan karakter, musuh, atau objek. Pergerakan diciptakan dengan menampilkan sprite yang berbeda dalam waktu singkat, menciptakan kesan karakter sedang berjalan, melompat, atau menyerang. Teknik ini sangat efisien karena menggunakan sprite sheet yang bisa diatur secara terprogram.



*Gambar 13. Contoh Gambar Sprite Animation*

### 4. Path Animation

Path animation adalah teknik di mana objek bergerak mengikuti jalur (path) yang telah ditentukan, seperti garis melengkung atau lintasan zigzag. Objek yang dimaksud bisa berupa teks, ikon, atau karakter. Teknik ini banyak digunakan dalam presentasi interaktif, animasi vektor, serta motion graphics, karena memungkinkan pergerakan halus dan dinamis yang mengikuti alur tertentu.



*Gambar 14. Contoh Gambar Path Animation*

## 5. Spline Animation

Spline animation menggunakan garis kurva spline untuk mengatur pergerakan objek secara halus dan presisi. Dibandingkan path biasa, spline memungkinkan manipulasi titik-titik kontrol untuk menghasilkan gerakan yang lebih alami dan realistis. Biasanya digunakan dalam animasi 3D atau gerakan kamera dalam simulasi.

## 6. Vector Animation

Vector animation dibuat dengan memanfaatkan gambar berbasis vektor yang bersifat skalabel tanpa kehilangan kualitas. Elemen-elemen seperti garis, bentuk, dan kurva bisa dianimasikan secara halus dan ringan, menjadikannya populer dalam konten web dan aplikasi mobile. Vector animation sangat efisien dari sisi ukuran file dan performa, ideal untuk animasi antarmuka.



Gambar 15. Contoh Gambar Vector Animation

## 7. Character Animation

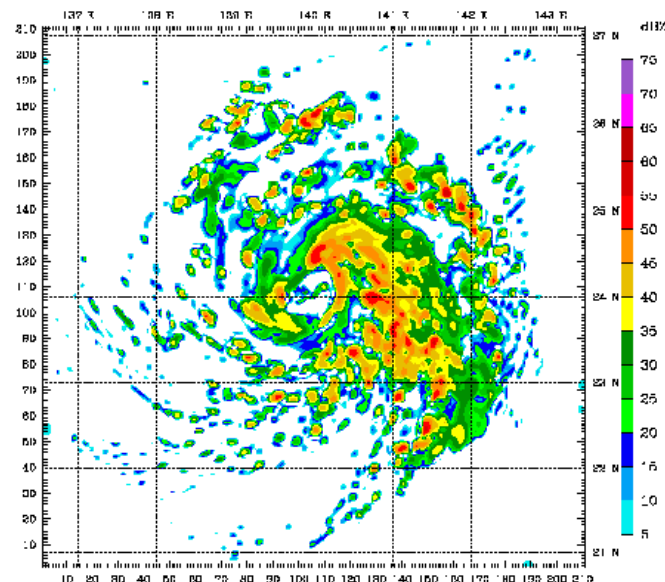
Character animation memfokuskan pada pembuatan gerakan karakter agar terlihat hidup dan emosional. Proses ini melibatkan pembuatan pose, ekspresi wajah, dan gestur tubuh yang meyakinkan, baik dalam animasi 2D maupun 3D. Biasanya karakter ini digunakan dalam film animasi, game, dan media interaktif.



Gambar 16. Contoh Gambar Character Animation

## 8. Computational Animation

Computational animation adalah jenis animasi yang diciptakan melalui algoritma atau pemrograman. Biasanya digunakan untuk menciptakan gerakan otomatis atau reaktif, misalnya dalam visualisasi data, simulasi fisika, atau efek procedural. Animator tidak perlu menggambar setiap frame, melainkan mengatur aturan gerakan yang dilakukan komputer.



Gambar 17. Contoh Gambar Computational Animation



## 9. Morphing

Morphing adalah teknik yang memungkinkan satu bentuk atau gambar berubah secara bertahap menjadi bentuk lain. Transisi ini menciptakan efek visual yang halus dan sering kali dramatis. Teknik ini sering digunakan dalam efek video, film fiksi ilmiah, dan transformasi wajah dalam video musik atau iklan.



Gambar 18. Contoh Gambar Morphing

## 10. Clay Animation

Clay animation, atau claymation, adalah bentuk animasi stop-motion di mana karakter dibuat dari tanah liat dan dipindahkan sedikit demi sedikit untuk setiap frame. Setiap gerakan difoto secara manual, menciptakan ilusi gerak saat dimainkan secara berurutan. Teknik ini unik karena memberikan tampilan kasar yang khas namun artistik.



Gambar 19. Contoh Gambar Clay Animation

## 11. Digital Animation

Digital animation adalah istilah umum untuk semua bentuk animasi yang dibuat menggunakan komputer, termasuk 2D, 3D, dan motion graphics. Dengan software seperti Adobe Animate, After Effects, Blender, dan Maya, animator dapat membuat animasi kompleks dengan efisiensi tinggi. Jenis ini adalah yang paling dominan dalam dunia multimedia saat ini.



Gambar 20. Contoh Gambar Digital Animation

# DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Cranny-Francis, *MultiMedia: Texts and Contexts*, London: SAGE Publications Ltd, 2005.
- [2] C. Kramsch, "Teaching Text and Context through Multimedia," *Language Learning & Technology*, vol. II, no. 2, pp. 31-42, 1999.
- [3] H. C. Purchase, "Defining multimedia," *IEEE MultiMedia*, vol. V, no. 1, pp. 8-15, 2002.
- [4] N. Dimitrova, "Context and memory in multimedia content analysis," *IEEE MultiMedia*, vol. XI, no. 3, pp. 7-11, 2004.
- [5] R. Parekh, *Principles of Multimedia*, 2nd ed, New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2012.
- [6] M. T. Maybury, "Knowledge-based multimedia: The future of expert systems and multimedia," *Expert Systems with Applications*, vol. VII, no. 3, pp. 387-396, 1994.
- [7] J. M. Ragusa, "Models and applications of multimedia, hypermedia, and intellimedia integration with expert systems," *Expert Systems with Applications*, vol. VII, no. 3, pp. 407-426, 1994.
- [8] O. Chetverikov, D. C. Yen, H.-L. Tang dan S. Lee, "Integrating expert systems and multimedia: A detailed analysis," *Telematics and Informatics*, vol. XIV, no. 3, pp. 257-272, 1997.
- [9] A. H. M. Ragab, K. A. Fakeeh dan M. I. Roushdy, "A medical multimedia expert system for heart diseases diagnosis & training," King Abdulaziz University, Jeddah, 2004.
- [10] M. Albanese, A. d'Acierno, V. Moscato, F. Persia dan A. Picariello, "A Multimedia Recommender System," *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)*, vol. XIII, no. 1, pp. 1-32, 2013.
- [11] A. Watson dan M. A. Sasse, "Evaluating audio and video quality in low-cost multimedia conferencing systems," *Interacting with Computers*, vol. VIII, no. 3, pp. 255-275, 1996.
- [12] M. D. Santo, G. Percannella, C. Sansone dan M. Vento, "Classifying audio of movies by a multi-expert system," dalam *Proceedings 11th International Conference on Image Analysis and Processing*, Palermo, 2001.
- [13] L. Cámara dan E. Espasa, "The Audio Description of Scientific Multimedia," *The Translator*, vol. XVII, no. 2, pp. 415-437, 2011.

- [14] G. d. Haan, "Video processing for multimedia systems," Philips Research Laboratories, Eindhoven, 2000.
- [15] A. G. Money dan H. Agius, "Video summarisation: A conceptual framework and survey of the state of the art," *Journal of Visual Communication and Image Representation*, vol. XIX, no. 2, pp. 121-143, 2008.
- [16] V. Shunkov, O. Shevtsova, V. Koval, T. Grygorenko, L. Yefymenko, Y. M. Smolianko dan O. Kuchai, "Prospective Directions of Using Multimedia Technologies in the Training of Future Specialists," Chernihiv National Pedagogical University Report, Chernihiv, 2022.
- [17] M. Betrancourt, "The animation and interactivity principles in multimedia learning," University of Geneva Working Paper, Geneva, 2005.
- [18] T. Ellis, "Animating to Build Higher Cognitive Understanding: A Model for Studying Multimedia Effectiveness in Education," *Journal of Engineering Education*, vol. XCIII, no. 3, pp. 59-64, 2004.
- [19] R. Jiang, L. Wang dan S. Tsai, "An Empirical Study on Digital Media Technology in Film and Television Animation Design," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2022, 2022.