

Modul PdP Melalui "Key Point"

2.2 Ukuran Data

- **Imej digital** ialah gambar yang dirakam dan disimpan dalam bentuk pola-pola bit (0 dan 1).
- **Audio digital** ialah isyarat bunyi yang telah ditukar kepada nombor perdua dan disimpan dalam bentuk pola-pola bit.

Unit Ukuran bagi Imej Digital

- Ukuran bagi imej digital mempunyai tiga jenis iaitu:
 - (a) **Resolusi** sesuatu imej merujuk kepada bilangan piksel yang terdapat pada imej tersebut. Ia diukur berdasarkan bilangan piksel dalam unit dpi (*dots per inch*).
 - (b) **Dimensi** sesuatu imej ialah ukuran panjang dan lebar imej dalam unit piksel. Ia biasanya dinyatakan dalam bentuk bilangan piksel panjang darab bilangan piksel lebar.
 - (c) **Kedalaman bit warna** ialah bilangan bit 0 dan 1 yang digunakan untuk menandakan satu warna yang tertentu dalam sesuatu imej digital.
- Lebih banyak bit yang digunakan, maka lebih tinggi kedalaman bit warna.

Unit Ukuran bagi Audio Digital

- Kadar sampel ialah bilangan sampel sesaat yang diambil oleh alat *analog-to-digital converter* (ADC) semasa melakukan pendigitalan sesuatu audio analog. Unitnya ialah hertz (Hz).
- **Kedalaman bit** ialah bilangan bit (0 dan 1) yang digunakan untuk mewakili aras rakaman setiap sampel audio (*bit per sample*).

Perkaitan Saiz Fail Imej dengan Format Fail

- Empat contoh fail imej:

Jenis Fail

Joint Photographic Experts Groups (JPEG)
Graphics Interchange Format (GIF)
Tagged Image File Format (TIFF)
Bitmap (BMP)

Perkaitan antara Kualiti, Saiz, Kedalaman Warna (*colour depth*) dan Resolusi Imej

- Kualiti dan saiz imej dipengaruhi oleh kedalaman warna, resolusi dan dimensi imej.

- Lebih tinggi resolusi, dimensi dan kedalaman bit warna maka lebih tinggi keperincian sesuatu imej dan memberikan imej yang jelas, tajam dan menarik.
- Lebih tinggi resolusi dan dimensi, lebih banyak piksel digunakan untuk membentuk imej. Lebih banyak piksel bermakna lebih banyak bit dan bait diperlukan untuk menyimpan maklumat tentang piksel-piksel dalam imej dan menyebabkan saiz imej besar.
- Lebih tinggi kedalaman bit warna sesuatu imej, semakin tinggi piksel per bit (ppb) imej. Lebih banyak bit dan bait diperlukan untuk menyimpan maklumat piksel imej dan menjadikan saiz imej besar.

Perhubungan antara Saiz Audio dengan Kadar Kedalaman Bit (*bit depth*)

- Kadar kedalaman bit menunjukkan jumlah bilangan bit yang diproseskan bagi setiap saat audio itu dimain balik.
- Kebiasaannya kadar kedalaman bit diukur dalam bit per saat (bps).
- Cara mengukur kadar kedalaman bit:

$$\text{Kadar bit} = \text{Kadar Sampel (Hz)} \times \text{Kedalaman bit (bit)} \times \text{Saluran}$$

- Terdapat dua jenis saluran audio iaitu:
 - (a) Audio mono
 - (b) Audio stereo
- **Audio mono** dikeluarkan melalui satu saluran manakala **audio stereo** dikeluarkan melalui dua saluran audio.

Saiz Fail dan Kualiti untuk Audio yang Sama dalam Pelbagai Format Fail

- Format-format fail audio menggunakan teknik yang berbeza untuk menyimpan data audio.
- Teknik yang diguna untuk pemampatan akan mempengaruhi kualiti audio dan saiz fail audio.
- Antara jenis-jenis fail audio ialah:
 - (a) WAVE atau WAV iaitu *Waveform Audio File Format*
 - (b) MP3 iaitu *MPEG Layer III*
 - (c) MIDI iaitu *Musical Instrument Digital Interface*

Penukaran Saiz Data dari Bit ke Bait, Kilobait, Megabait, Gigabait dan Terabait bagi Fail Audio dan Imej

- Unit data terkecil bagi komputer ialah bit, 1 bait = 8 bit.
- Unit storan data ialah bit, bait, kilobait (KB), megabait (MB), gigabait (GB) dan terabait (TB).
- Saiz fail audio digital boleh dikira dengan cara:

$$\text{Kadar Sampel (Hz)} \times \text{Kedalaman bit (bit)} \times \text{Bilangan saluran (mono = 1, stereo = 2)} \times \text{Durasi audio (saat)}$$

Latih Tubi Subtopik (Gabungan Pemahaman, Standard Prestasi & PT3)

2.2 Ukuran Data

- SP
- Mengenal pasti unit ukuran bagi imej digital dan audio digital
 - Membandingkan saiz fail imej yang sama dalam pelbagai format melalui tunjuk cara:
 - i. Bitmap (*.bmp)
 - ii. Joint Photographic Experts Group (*.jpeg)
 - iii. Tagged Image File Format (*.tiff)
 - iv. Graphic Interchange Format (*.gif)
 - Membandingkan kualiti dan saiz imej apabila kedalaman warna (colour depth) dan resolusi bagi imej dikurangkan
- Menghubungkan saiz audio dengan kadar kedalaman bit (bit depth) bagi audio
 - Membandingkan saiz fail dan kualiti untuk audio yang sama bagi format yang berlainan melalui tunjuk cara:
 - i. Wave (*.wav)
 - ii. MPEG Layer III (*.mp3)
 - iii. midi (*.mid)
 - Menghasilkan penukaran saiz data daripada bit ke bait, kilobait, megabait, gigabait dan terabait bagi fail audio dan imej

1 Lengkapkan ruang kosong dengan pilihan jawapan yang betul.

bunyi

disimpan

ditukar

gambar

- (a) Imej digital ialah gambar yang dirakam dan disimpan dalam bentuk pola-pola bit (0 dan 1).
- (b) Audio isyarat ialah isyarat bunyi yang telah ditukar kepada nombor perduaan dan disimpan dalam bentuk pola-pola bit.

2 Lengkapkan jadual berikut tentang unit ukuran bagi imej digital. **TP 1**

Atribut	Resolusi	Dimensi	Kedalaman warna
Makna	Bilangan piksel yang terdapat pada sesuatu imej	Ukuran panjang dan lebar	Jumlah warna dalam imej
Unit ukuran	<u>dpi (dots per inch)</u>	<u>piksel</u>	<u>bpp (bits per pixel)</u>

3 Lengkapkan jadual berikut tentang unit ukuran audio digital. **TP 1**

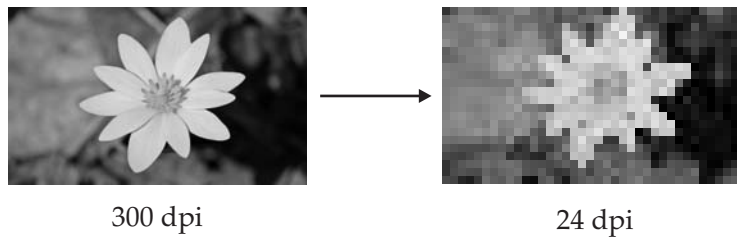
Atribut	Kadar sampel	Kedalaman bit
Makna	Jumlah sampel per saat	Bilangan bit dalam sampel
Unit ukuran	<u>Hertz (Hz)</u>	<u>bits</u>

Ukuran Data	Menyatakan unit ukuran bagi imej digital dan unit ukuran bagi audio digital.	TP 1	Belum Menguasai	Menguasai	
--------------------	--	-------------	------------------------	------------------	--

4 Bandingkan format fail JPEG, BMP, GIF dan TIFF dari segi kelebihan dan kelemahan.

Aspek	Kelebihan	Kelemahan
JPG	<ul style="list-style-type: none"> Saiz fail <u>kecil</u>. <u>Mudah</u> muat naik dan muat turun dari Internet dengan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> Kualiti <u>turun</u> apabila dimampatkan.
BMP	<ul style="list-style-type: none"> Kualiti <u>tinggi</u>. 	<ul style="list-style-type: none"> Saiz yang <u>besar</u>.
GIF	<ul style="list-style-type: none"> Saiz fail <u>kecil</u>. <u>Mudah</u> muat naik dan muat turun dari Internet dengan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> Kualiti <u>turun</u> apabila dimampatkan.
TIFF	<ul style="list-style-type: none"> Kualiti <u>tinggi</u>. Kualiti dapat <u>dikekalkan</u> setelah dimampatkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Saiz yang sangat <u>besar</u>.

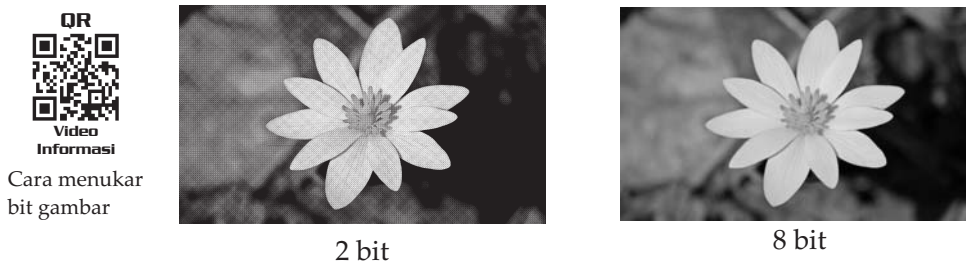
5 (a) Rajah berikut menunjukkan gambar yang dikurangkan resolusinya.



Apakah kesan perubahan resolusi terhadap kualiti imej ini? Berikan sebab. **TP 2**

Semakin kurang resolusi sesuatu imej, semakin kurang kualiti imej itu. Ini disebabkan oleh ketajaman dan kejelasan sesuatu imej ditentukan oleh resolusi. Jika resolusi dikurangkan, maka ketajaman dan kejelasan imej turut berkurang.

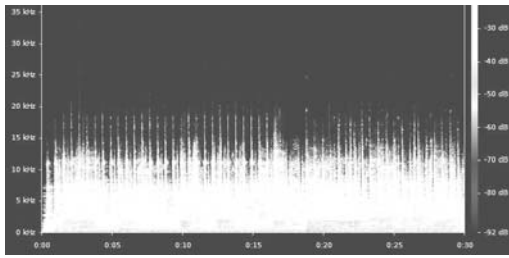
(b) Rajah berikut menunjukkan gambar yang berbeza kedalaman bit warna.



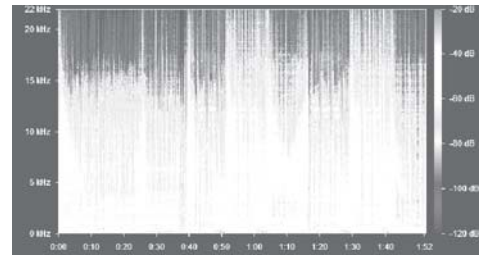
Apakah kesan perubahan kedalaman warna terhadap kualiti imej ini? Berikan sebab. **TP 2**

Semakin tinggi kedalaman bit warna sesuatu imej, semakin bertambah kualiti imej. Ini kerana semakin tinggi piksel per bit (ppb) pada imej dan lebih tinggi keperincian imej itu.

6 (a) Rajah berikut menunjukkan graf audio yang berbeza kadar sampelnya.



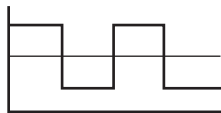
Kadar sampel 22 kHz



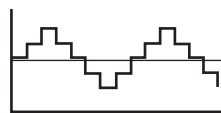
Kadar sampel 44 kHz

Apakah kaitan antara kadar sampel dan kualiti audio yang dihasilkan? Berikan sebab. **TP 2**
Semakin banyak bilangan sampel yang diambil dan direkodkan dalam satu saat, semakin berkualiti sesuatu audio digital. Ia disebabkan bentuk gelombang audio digital yang dihasilkan semakin tepat semasa proses persampelan.

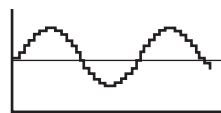
(b) Rajah berikut menunjukkan graf audio yang berbeza kedalaman bitnya.



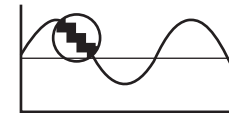
1 bit



2 bit



4 bit



16 bit

Apakah kaitan antara kedalaman dan kualiti audio yang dihasilkan? Berikan sebab. **TP 2**
Kedalaman bit yang semakin meningkat akan menghasilkan kualiti lebih baik. Ia disebabkan lebih banyak bit digunakan untuk mewakili sampel-sampel audio, lebih hampir persamaan antara audio digital yang dihasilkan dengan audio analog asal.

7 Bandingkan format fail WAV, MP3 dan MIDI dengan melengkapkan ruang kosong di bawah.

WAV	MP3
<ul style="list-style-type: none"> Audio yang <u>tidak dimampatkan</u>. Saiz fail adalah <u>besar</u>. Berkualiti <u>tinggi</u>. 	<ul style="list-style-type: none"> Audio yang telah <u>dimampatkan</u>. Saiz fail adalah <u>kecil</u>. Kualiti lebih <u>rendah</u>.
MIDI	
<ul style="list-style-type: none"> Tidak mengandungi <u>bunyi</u>. Mengandungi aplikasi yang mensintesis bunyi menggunakan <u>kad suara</u>. Saiz fail <u>lebih kecil</u> berbanding WAV dan MP3. Kualiti adalah <u>tinggi</u>. 	

Ukuran Data	Menerangkan <ul style="list-style-type: none"> perkaitan antara kedalaman warna dan resolusi terhadap kualiti imej. perkaitan antara kedalaman bit dan kadar sampel terhadap kualiti audio. 	TP 2	Belum Menguasai	Menguasai
--------------------	---	-------------	------------------------	------------------

- 8 Murid dikehendaki melakukan aktiviti berikut bagi menukar format imej dan audio untuk menghasilkan saiz fail yang lebih kecil. **TP 3**

Aktiviti 1 : Menukar imej yang sama dalam pelbagai format

- (a) Lancarkan aplikasi **IrfanView 32 bit**.
- (b) Buka satu fail gambar pilihan.
- (c) Klik pada **File**, kemudian **Save as** dan pilih format **JPG** dan berikan nama yang sesuai.
- (d) Pilih satu folder untuk menyimpan gambar itu dan klik **Save**.
- (e) Buka fail gambar yang asal dan ulangi langkah (c) dan (d) dan tukarkan format kepada **GIF, BMP, TIFF** dan **PNG**.
- (f) Catatkan saiz fail untuk kesemua format gambar dan susun mengikut urutan saiz secara menurun iaitu dari saiz besar ke saiz kecil.
- (g) Nyatakan kesimpulan tentang format fail dan saiz fail.
- (h) Bentangkan hasil aktiviti di dalam kelas.

Aktiviti 2 : Menukarkan fail audio WAV kepada MP3 dan audio WAV kepada MIDI

- (a) Menukarkan fail audio **WAV** kepada **MP3**
 - (i) Pilih satu fail audio jenis **WAV**.
 - (ii) Lancarkan aplikasi **Audacity 2.1.2** dan buka fail **WAV** yang dipilih.
 - (iii) Klik **File** dan seterusnya **Export Audio**. Tukarkan nama fail sebagai **.mp3.
 - (iv) Tamatkan aplikasi.
- (b) Menukarkan fail audio **WAV** kepada **MIDI**
 - (i) Lancarkan aplikasi **AmazingMIDI 1.7**.
 - (ii) Pada medan **Tone File**, klik pada ikon **open folder** dan pilih **Tone** yang anda suka.
 - (iii) Pada medan **Input File**, klik pada ikon **open folder** dan pilih fail **WAV** berkedalaman 16 bit.
 - (iv) Pada medan **Output File**, namakan fail output dan folder dengan nama yang sama dengan fail **WAV** dan klik **Save**.
 - (v) Klik **Transcribe** dan pada tettingkap **Transcribe**, klik butang **Start** dan tunggu sehingga selesai.
- (c) Buat perbandingan saiz fail **WAV, MIDI** dan **MP3**.
- (d) Bentangkan di dalam kelas dan nyatakan kesimpulan berkenaan format fail dan saiznya.

Ukuran Data	Menunjuk cara menukar format imej dan audio untuk menghasilkan saiz fail yang lebih kecil.	TP 3	Belum Menguasai	Menguasai	
--------------------	--	-------------	------------------------	------------------	--

9 (a) Rajah menunjukkan dua gambar yang mempunyai kedalaman bit tertentu. **TP4**



(i) 24 bit



(ii) 8 bit

Berapakah jumlah warna yang digunakan dalam kedua-dua gambar tersebut?

Gambar (i) mempunyai 16 777 216 warna manakala gambar (ii) mempunyai 256 warna.

(b) Jadual berikut menunjukkan tiga audio digital dengan spesifikasi yang berlainan. **TP4**

Audio	Format	Kadar sampel (Hz)	Kedalaman bit (bit)	Saluran
Audio 1	WAV	44 100	24 Bit	Mono
Audio 2	WAV	192 000	24 Bit	Stereo
Audio 3	MP3	48 100	16 bit	Stereo

(i) Bandingkan kualiti Audio 1 dan Audio 2.

Audio 2 mempunyai kualiti yang lebih baik daripada audio 1 kerana kadar sampel yang lebih tinggi dan mempunyai saluran stereo.

(ii) Bandingkan kualiti Audio 2 dan Audio 3.

Audio 2 mempunyai kualiti yang lebih baik daripada Audio 3 kerana mempunyai kadar sampel yang lebih tinggi dan kedalaman bit yang lebih tinggi.

(iii) Audio manakah mempunyai kualiti yang paling baik dan paling buruk? Jelaskan. **KBAT**

Audio 2 mempunyai kualiti yang paling baik kerana kadar sampelnya dan kedalaman bit paling tinggi dengan saluran stereo manakala audio 1 mempunyai kualiti paling buruk kerana kadar sampel yang paling rendah dan hanya menggunakan saluran mono.

Ukuran Data	Mengesan	TP 4	Belum Menguasai		Menguasai
	<ul style="list-style-type: none"> bilangan warna pada suatu paparan digital. kedalaman bit dan kadar sampel yang sesuai untuk penghasilan audio. 				

10 Baca situasi berikut dan jawab soalan yang diberikan. **TP5**

Shahril merupakan seorang penulis blog yang suka melancong. Dia bercadang untuk menerbitkan video pendek untuk merumuskan percutiannya yang menggunakan imej digital dan audio digital dan mahu memuat naik video itu pada laman blognya.

Cadangkan format imej yang sesuai. Berikan justifikasi anda.

Format imej yang sesuai ialah JPG dan GIF kerana saiz yang lebih kecil jika dibandingkan dengan BMP.

Manakala, format audio yang sesuai ialah MP3. Saiz fail MP3 yang kecil membolehkan proses muat naik dan muat turun berlaku dengan lebih cepat.

11 (a) Kirakan saiz maksimum fail audio jika maklumat berikut diberikan.

Kedalaman bit = 24 bit (3 bait)
 Saluran = Stereo (2 saluran)
 Kadar sampel = 48 kHz
 Durasi audio = 1 minit

Kadar sampel = 48 000 sampel sesaat
 Durasi audio = 1 × 60 = 60 saat
 Saiz fail audio = 48 000 × 3 × 2 × 60
 = 17 280 000 bait

(b) Berdasarkan jawapan di (a), kirakan saiz fail audio dalam unit bit, kilobait, megabait, gigabait dan terabait.

Dalam bit 17 280 000 × 8 = 138 240 000 bit
 Dalam kilobait 17 280 000 ÷ 1024 = 16 875 kilobait
 Dalam megabait 16 875 ÷ 1024 = 16.48 megabait
 Dalam gigabait 16.48 ÷ 1024 = 0.01609 gigabait
 Dalam terabait 0.01609 ÷ 1024 = 1.5713 × 10⁻⁵ terabait

12 Anda perlu membentuk kumpulan yang terdiri daripada dua atau tiga orang untuk melakukan aktiviti ini. Teliti pernyataan di bawah.

Saiz maksimum bagi fail dalam sistem komputer yang menggunakan FAT32 ialah 4GB.

Bincangkan dengan ahli kumpulan tentang jangkaan saiz data pada masa hadapan berdasarkan kepada saiz pada masa kini. Buktikan jawapan anda dengan memberikan contoh yang logik menggunakan kaedah kiraan saiz data. **TP6 KBAT**

Ukuran Data	Membuat justifikasi pemilihan format untuk imej dan pemilihan format untuk audio.	TP 5	Belum Menguasai	Menguasai	
	Membuat hipotesis saiz data pada masa hadapan berdasarkan kepada saiz data pada masa kini dan membuat pembuktian dengan contoh yang logik menggunakan kaedah kiraan saiz data.	TP 6	Belum Menguasai	Menguasai	

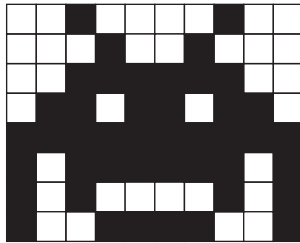
Tahap Penguasaan Bab 2 – 2.2 Ukuran Data					
1	2	3	4	5	6
Nama Murid: Kelas: Tarikh: Tandatangan Guru:					

PT3 Bahagian A

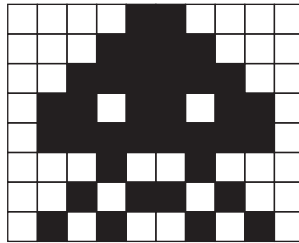
13 Rajah berikut menunjukkan susunan nombor perduaan bagi suatu imej.

0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0

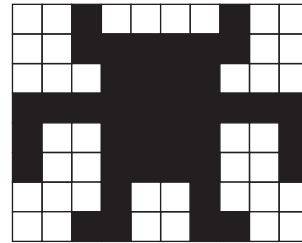
Tandakan (✓) bagi imej hitam putih yang **berpadanan** dengan nombor perduaan di atas dan (×) bagi yang **tidak berkenaan**.



×



✓



×

[3 markah]

14 Berikut adalah perubahan yang berlaku apabila suatu imej yang mempunyai resolusi 300 dpi dikurangkan resolusinya kepada 100 dpi. Pilih dan tandakan (✓) bagi perubahan yang betul pada petak yang disediakan.

Jumlah warna tidak berubah

✓

Kualiti imej semakin rendah

✓

Saiz imej semakin besar

×

Saiz fail imej tidak berubah

✓

[3 markah]

15 Berikut menunjukkan jenis format fail yang terdapat imej dan audio digital.

- | | |
|--------|--------|
| • JPEG | • WAV |
| • GIF | • TIFF |
| • MIDI | • MP3 |



Senaraikan **tiga** jenis format fail yang terdapat dalam audio digital.

- (i) WAV
- (ii) MP3
- (iii) MIDI

[3 markah]