



DASAR PENGURUSAN REKOD DAN ARKIB ELEKTRONIK

**Garis Panduan Pengurusan Rekod Elektronik:
Pengurusan Rekod Elektronik
Dalam Persekitaran Berstruktur**





ARKIB NEGARA MALAYSIA

Projek Pemeliharaan Rekod Elektronik Sektor Awam
(e-SPARK)

Dokumentasi Projek

Garis Panduan Pengurusan Rekod Elektronik:

**Pengurusan Rekod Elektronik
dalam Persekitaran Berstruktur**

Pengurusan Rekod Elektronik dalam Persekitaran Berstruktur

Prakata

Garis Panduan ini diterbitkan hasil inisiatif e-Spark. Ditaja oleh Arkib Negara Malaysia dan melibatkan pelbagai pejabat awam dan agensi Kerajaan Malaysia, inisiatif ini bertujuan untuk membentuk dasar, piawaian dan amalan, spesifikasi teknikal dan pelan latihan bagi membolehkan Kerajaan Malaysia menguruskan rekod dalam bentuk elektronik. Turut dimasukkan ialah pelan strategik yang menggariskan peranan dan tanggungjawab pejabat awam dan pelbagai agensi pusat dan agensi utama. Arkib Negara Malaysia, telah diberikan mandat melalui perundangannya untuk membantu pengurusan rekod di seluruh jabatan kerajaan. Tanggungjawab ini meliputi perolehan dan pemeliharaan rekod yang mempunyai nilai arkib. Berdasarkan peranan ini dan dengan kerjasama agensi pusat serta pejabat awam lain, Arkib Negara Malaysia bertanggungjawab mengeluarkan piawaian dan panduan tentang pengurusan rekod elektronik kepada pejabat awam.

Pengurusan Rekod Elektronik dalam Persekitaran Berstruktur adalah salah satu daripada beberapa garis panduan yang diterbitkan oleh Arkib Negara Malaysia bagi membantu pejabat awam dan agensi kerajaan menguruskan rekod elektronik. Garis panduan ini hendaklah digunakan bersama-sama dokumen ***Garis Panduan Pengurusan Rekod Elektronik*** (dapat diperolehi daripada Arkib Negara Malaysia). Garis panduan yang lain ialah: ***Pengurusan Rekod Elektronik dalam Persekitaran Tidak Berstruktur*** dan ***Pengurusan Rekod Elektronik dalam Persekitaran Web***.

Garis panduan ini juga hendaklah digunakan bersama-sama dokumen ***Rekod Elektronik dan Akta Arkib Negara 2003*** (dapat diperolehi daripada Arkib Negara Malaysia). Dokumen ini menyokong pelaksanaan Akta Arkib Negara 2003 dan keperluan yang tidak membenarkan rekod jabatan kerajaan dilupuskan tanpa kelulusan Ketua Pengarah Arkib Negara dan memindahkan rekod yang bernilai ke Arkib Negara Malaysia.

Untuk maklumat lanjut, sila hubungi:

Arkib Negara Malaysia

Jalan Duta,

50568 Kuala Lumpur

Tel. 603-62010688

Faks. 603-62015679

Laman Web: <http://arkib.gov.my>

Jadual Kandungan

1. TUJUAN

2. PERSEKITARAN BERSTRUKTUR

3. ISU REKOD ELEKTRONIK

4. PENGURUSAN REKOD ELEKTRONIK DALAM PERSEKITARAN BERSTRUKTUR

4.1 Sistem Baru atau Sistem Sedia Ada yang hendak Direka Bentuk Semula

4.2 Sistem Sedia Ada

4.2.1 Sistem Sedia Ada: Isu

LAMPIRAN 1

KEPERLUAN REKOD ELEKTRONIK

1. Rekod Ditawan
2. Rekod Diselenggarakan
3. Rekod Boleh Digunakan

LAMPIRAN 2

PENGURUSAN MEDIA STORAN UNTUK REKOD ELEKTRONIK

- I. Pemilihan Media yang Sesuai
- II. Pelabelan Media
- III. Pengendalian dan Penyimpanan Media
- IV. Pemeriksaan Media yang Kerap
- V. Jenis Media Magnet
- VI. Komposisi Media Magnet
- VII. Kemerosotan Media Magnet
- VIII. Medan Magnet
- IX. Pengendalian
- X. Pembungkus Pelindung
- XI. Keperluan Penyimpanan
- XII. Persekitaran Penyimpanan
- XIII. Penyelenggaraan
- XIV. Pemformatan Semula dan Migrasi Data

Pengurusan Rekod Elektronik dalam Persekitaran Berstruktur

1. Tujuan

Bahagian ini bertujuan menyediakan panduan kepada pejabat awam tentang cara menguruskan rekod elektronik dalam persekitaran berstruktur. Panduan ini dirangka khas untuk pemaju sistem, pentadbir pangkalan data, kakitangan sokongan sistem, kakitangan pengurusan rekod dan pengurus program yang bertanggungjawab terhadap sistem maklumat urusan pentadbiran. Panduan ini hendaklah digunakan bersama-sama dokumen **Garis Panduan Pengurusan Rekod Elektronik** (dapat diperolehi daripada Arkib Negara Malaysia).

2. Persekitaran Berstruktur

Persekitaran berstruktur ialah satu persekitaran yang menggunakan proses urusan pentadbiran yang telah distrukturkan dengan baik. Dalam persekitaran ini, peralatan dan teknik yang maju digunakan bagi membangunkan sistem aplikasi yang menyokong proses, manakala akauntabiliti terhadap sistem reka bentuk, pembangunan serta penyelenggaraannya (termasuk keutuhan data yang dihasilkan dalam sistem) pula telah ditetapkan. Dalam dunia 'sistem maklumat urusan pentadbiran' ini, proses urusan pentadbiran organisasi telah distrukturkan, manakala akauntabiliti terhadap sistem reka bentuk, pembangunan dan penyelenggaraan yang menyokong proses ini pula telah ditetapkan. 'Data' yang dihasilkan dan diuruskan dalam sistem ini mestilah tepat dan andal bagi menyokong keutuhan sistem tersebut secara menyeluruh.

Sistem maklumat urusan pentadbiran telah dirangka untuk membantu proses urusan pentadbiran tertentu – contohnya, sistem pengurusan kes, sistem data georuang, sistem kewangan atau sumber manusia, sistem pusat panggilan atau sistem yang menyokong e-perniagaan dan urusan dalam talian. Sistem ini biasanya berasaskan urusan pentadbiran. Oleh itu, ia sangat bergantung pada log sistem (contohnya jejak audit) untuk mengesan perubahan pada data dan percubaan mengakses kandungannya.

Pengurusan rekod sepatutnya dapat dilakukan dengan baik dalam persekitaran jenis ini kerana dasar akauntabiliti, proses kerja dan peraturan urusan pentadbirannya sangat jelas, manakala reka bentuk sistem dan data yang menggunakan pendekatan berkod telah disediakan. Walaupun tidak semestinya berjaya tetapi sekurang-kurangnya sudah wujud rangka kerja dasar, piawai dan amalan, sistem dan teknologi serta pihak yang akan menguruskan proses dan pelbagai bentuk maklumat yang dihasilkan melalui proses itu (sebab itulah terdapat isu rekod – paling ketara dalam menentukan kesahihan rekod dan mengendalikan penyimpanan, pelupusan dan pemeliharaan jangka panjang). Tanpa memahami sepenuhnya isu penyimpanan rekod dalam persekitaran ini, kemungkinan besar penyelesaiannya akan diperoleh daripada pembangunan sistem dan pengurusan data.

3. Isu Rekod Elektronik

Panduan dalam bahagian ini memberikan tumpuan kepada tiga aspek penting yang menjadi cabaran dalam pengurusan rekod elektronik, iaitu yang berkaitan dengan reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan kajian semula sistem maklumat urusan pentadbiran. Tiga aspek tersebut adalah:

Penetapan Kesahihan Rekod. Cara menentukan komponen dalam rekod yang lengkap dan tepat dapat diklasifikasikan sebagai diperlukan dan sebagai rekod yang 'sahih' dalam sesuatu tindakan atau urusan selama diperlukan.

Penetapan dan Pemakaian Spesifikasi Penyimpanan serta Pemisahan Rekod.

Cara menentukan spesifikasi penyimpanan rekod elektronik dalam sistem yang rumit dan cara memisahkannya, iaitu sama ada menghapuskannya atau memindahkannya ke Arkib Negara Malaysia untuk disimpan sebagai rekod arkib.

Contoh: Bagaimana menetapkan tempoh penyimpanan bagi borang permohonan elektronik yang telah diisi, iaitu dalam konteks tempoh penyimpanan yang ditetapkan untuk semua rekod lain yang dihasilkan dalam proses urusan pentadbiran yang menyokong fungsi pelesenan?

Contoh: Bagaimana memastikan borang permohonan elektronik yang telah diisi untuk lesen baru adalah rekod yang sah bagi sesuatu tindakan oleh individu yang memohon lesen.

Pemeliharaan Rekod Elektronik Selama Diperlukan.

Cara memastikan keutuhan dan keandalan rekod dapat diselenggarakan dalam tempoh yang ditetapkan.

Contoh: Bagaimana borang permohonan elektronik yang telah diisi dapat dipelihara dalam tempoh yang panjang (seperti yang mungkin dikehendaki oleh undang-undang) tanpa mengambil kira perubahan persekitaran teknologi pada masa borang itu mula-mula diwujudkan?

4. Pengurusan Rekod Elektronik dalam Persekitaran Berstruktur¹

Panduan berikut disediakan bagi menangani aspek di atas dengan mengandaikan bahawa metodologi pembangunan sistem yang diterima secara umum sudah mempunyai rangka kerja bagi memastikan isu ini ditangani (perkara biasa bagi kitar hayat pembangunan sistem). Ia juga disediakan berasaskan andaian di bawah:

- Sistem maklumat urusan pentadbiran dapat memenuhi 'Syarat untuk Menawan, Menyelenggarakan dan Menggunakan' rekod seperti yang dinyatakan dalam Lampiran 1.
- Akauntabiliti pegawai yang ditugaskan dalam pejabat awam telah ditetapkan bagi memastikan keutuhan sistem maklumat urusan pentadbiran.
- Pembangunan sistem maklumat urusan pentadbiran yang baru dan peningkatan atau mereka bentuk semula sistem sedia ada dibuat berdasarkan kitar hayat pembangunan sistem yang diterima secara umum (SDLC) – sistem itu hendaklah dirancang, direka, dilaksanakan dan dikaji semula mengikut langkah berstruktur yang telah ditetapkan.

Panduan itu juga disediakan berlandaskan dasar kerajaan yang menghendaki pejabat awam menawan dan menyelenggarakan rekod yang lengkap dan betul dalam rancangan serta aktiviti mereka bagi memenuhi keperluan urusan pentadbiran dan akauntabiliti. Dalam hal ini, rekod

¹ Panduan dalam bahagian dibuat berasaskan panduan yang serupa yang dibangunkan untuk Kerajaan Hong Kong oleh Perkhidmatan Rekod Kerajaan, 2002

mesti tepat, andal dan sahih supaya ia dapat membantu urusan pentadbiran harian dan berfungsi sebagai bukti bagi keputusan serta aktiviti dan juga menyediakan akauntabiliti dalam pentadbiran kerajaan.

Bagi memenuhi keperluan penyimpanan rekod dalam persekitaran berstruktur, langkah berikut disyorkan:

- Menyediakan dasar dan tatacara bertulis yang menerangkan tentang rekod dan metadata yang berkaitan, cara menguruskannya, operasi pembangunan, penyelenggaraan dan penggunaan rekod, sistem aplikasi dan juga sistem penyimpanan rekod.
- Menyediakan latihan dan sokongan yang cukup kepada kakitangan bagi membantu memastikan dasar serta tatacara yang di atas difahami dan dilaksanakan.
- Memasukkan keperluan penyimpanan rekod ke dalam sistem aplikasi bagi memastikan rekod ditawan dan diselenggarakan dalam sistem penyimpanan rekod.
- Menetapkan Jadual Pelupusan Rekod melalui khidmat runding dengan Arkib Negara Malaysia.
- Mengadakan kawalan sistem bagi memastikan rekod yang dihasilkan dalam sistem aplikasi tepat dan andal.
- Mengadakan jejak audit sistem untuk merekodkan sejarah pewujudan dan penggunaan rekod dalam sistem aplikasi. Melalui jejak audit, pejabat awam dapat mengesan orang yang telah mengakses sistem, kakitangan yang tidak mematuhi tatacara dan aktiviti penipuan atau aktiviti yang tidak dibenarkan dan lain-lain.
- Mengadakan ujian prestasi secara tetap dan rutin terhadap sistem aplikasi, perkakasan dan perisian supaya dapat menjamin keandalan sistem dan keutuhan maklumat.
- Menyediakan langkah keselamatan yang mencukupi untuk mengehadkan kemudahan mengakses dan mengemaskinikan data kepada pekerja yang diberi kuasa.
- Menyediakan dokumentasi yang lengkap tentang reka bentuk sistem, pelaksanaan, operasi dan penyelenggaraan, seperti dokumentasi keperluan perisian, dokumentasi reka bentuk sistem, dokumentasi tatacara penyelenggaraan perkakasan/perisian, dokumentasi pengguna dan takrif data.
- Memisahkan rekod dan dokumentasi yang berkaitan mengikut Jadual Pelupusan Rekod yang dipersetujui oleh Arkib Negara Malaysia dan mendokumenkan tindakan pemisahan yang diambil.

- Mengadakan strategi penyimpanan dan pemindahan jangka panjang, jika perlu, bagi memastikan rekod elektronik boleh diselenggarakan dan digunakan selama diperlukan.

Terdapat dua kategori sistem yang tertakluk kepada panduan ini: **sistem aplikasi baru** dan **sistem aplikasi sedia ada**.

Pejabat awam hendaklah mengikut panduan yang diberikan di bawah apabila memperkenalkan peningkatan/penambahbaikan yang utama ke atas sistem misi penting sedia ada dan sistem misi penting yang baru. Dalam memastikan keperluan untuk menilai (dan melaksanakan, seperti yang dikehendaki) keperluan penyimpanan rekod bagi kedua-dua kategori sistem, pejabat awam hendaklah memberikan pertimbangan kepada perkara berikut:

- Kepentingan maklumat elektronik dalam sistem terhadap keperluan undang-undang, fiskal, operasi dan akauntabiliti.
- Setakat mana sistem itu menjadi 'misi penting'. Sistem misi penting merujuk sistem aplikasi yang menjalankan atau menyokong fungsi atau urusan pentadbiran yang penting kepada misi utama pejabat awam.
- Sama ada langkah dan tatacara penyimpanan rekod yang ada mencukupi atau tidak.
- Kos dan akibat (iaitu tahap risiko) yang berkaitan jika keperluan sistem penyimpanan rekod dilaksanakan dan tidak dilaksanakan.

4.1 Sistem Baru atau Sistem Sedia Ada yang akan Direka Bentuk Semula

Tatacara berikut hendaklah digunakan untuk sistem baru atau sistem yang akan direka bentuk semula. Dalam konteks ini, penekanan hendaklah diberikan kepada sistem misi penting. Tatacara ini telah dirangka berasaskan peringkat umum kitar hayat pembangunan sistem dan dengan itu boleh disesuaikan dan dimasukkan ke dalam metodologi pembangunan sistem oleh setiap pejabat awam.

Perancangan

Langkah yang perlu diambil adalah seperti yang berikut:

- Menentukan masa rekod akan diwujudkan dalam proses urusan pentadbiran yang disokong oleh sistem aplikasi yang dirancang.

- Menetapkan ciri kontekstual dan struktur bagi sesuatu rekod yang perlu ditawan oleh sistem itu.
- Menentukan peraturan untuk menawan rekod semasa menjalankan urusan.
- Mengenal pasti undang-undang, peraturan, dasar dan piawai yang berkaitan.
- Memasukkan keperluan penyimpanan rekod yang dikenal pasti dalam undang-undang, dasar, peraturan dan piawai (termasuk keperluan penyimpanan dan pemisahan rekod) ke dalam keperluan fungsian, reka bentuk data, model data dan lain-lain untuk sistem aplikasi.
- Mengenal pasti ciri keselamatan yang perlu ada, seperti keupayaan untuk mengehadkan akses ke fungsi dan rekod sistem oleh kakitangan yang berkenaan atau melindungi penghantaran rekod elektronik.
- Memastikan jejak audit yang sesuai diwujudkan dapat menunjukkan sejarah pewujudan, penggunaan dan penyimpanan rekod dengan tepat.
- Memastikan apa-apa rekod kertas yang berkaitan diambil kira (contohnya, salinan keras bagi input dan output sistem untuk memasukkan, mengemaskinikan serta menghapuskan data dan juga mengeluarkan laporan dan lain-lain).
- Menetapkan tanggungjawab (dalam rangka kerja akauntabiliti bagi seluruh sistem aplikasi) bagi memastikan rekod dihasilkan dan ditawan, dan seterusnya memelihara kesahihan dan keutuhan rekod tersebut sepanjang kitar hayatnya.

Permulaan Projek

Langkah yang perlu diambil adalah seperti yang berikut:

- Menyediakan perjanjian, piagam projek dan lain-lain (dalam konteks piagam projek yang ditetapkan untuk sistem aplikasi yang dirancang) termasuk langkah yang terlibat dalam memberikan penerangan tentang sistem bagi memastikan rekod sentiasa andal, menetapkan spesifikasi penyimpanan dan Jadual Pelupusan Rekod dalam sistem dan lain-lain.
- Menetapkan struktur kawalan (dalam konteks struktur kawalan bagi sistem aplikasi yang dirancang) bagi memastikan kerjasama individu peneraju seperti pengurus sistem aplikasi, pengurus program, pemaju sistem, pengurus rekod, kakitangan registri dan lain-lain.

Penentuan Keperluan

Langkah yang perlu diambil adalah seperti yang berikut:

- Dalam konteks keperluan fungsian untuk sistem yang dirancang, keperluan untuk menyediakan spesifikasi penyimpanan, keperluan kesahihan, penjadualan pelupusan, strategi migrasi yang berpotensi dan lain-lain mestilah diambil kira.
- Menyediakan tatacara dan kaedah bagi melaksanakan spesifikasi penyimpanan dan pemisahan (orang yang bertanggungjawab mengguna pakai spesifikasi penyimpanan ke atas rekod elektronik dan rekod kertas yang berkaitan; orang yang bertanggungjawab memisahkan rekod dan cara memisahkannya dan lain-lain).
- Mengenal pasti keperluan latihan dan pengurusan perubahan bagi memastikan mereka yang menguruskan penyimpanan rekod dalam sistem aplikasi dapat memberikan maklum balas terhadap keperluan fungsian serta kaedah dan tatacara.
- Menjalankan semakan perancangan keupayaan bagi mengenal pasti jumlah rekod elektronik yang boleh disimpan dan kemudahan yang diperlukan untuk menguruskan rekod tersebut mengikut spesifikasi penyimpanan yang telah ditetapkan (untuk rekod kertas dan rekod elektronik yang berkaitan).
- Mengenal pasti keperluan pemisahan rekod elektronik bagi memastikan rekod itu dipisahkan mengikut spesifikasi yang ditetapkan dalam reka bentuk sistem aplikasi yang dirancang serta Jadual Pelupusan Rekod yang diluluskan oleh Arkib Negara Malaysia; dan
- Mengenal pasti strategi pendanaan untuk mengendalikan isu penyimpanan rekod dan memasukkannya ke dalam strategi pendanaan yang digunakan untuk sistem aplikasi yang dirancang.

Reka Bentuk

Langkah yang perlu diambil adalah seperti yang berikut:

- Memasukkan keperluan penyimpanan rekod ke dalam reka bentuk data dan sistem yang berkaitan untuk sistem yang dirancang.
- Memastikan keperluan yang dicadangkan boleh disesuaikan dalam infrastruktur teknologi sedia ada atau yang dirancang yang menyokong sistem aplikasi yang dirancang.
- Mengadakan langkah menilai prestasi keperluan penyimpanan rekod mengikut langkah menilai prestasi sistem aplikasi yang dirancang.

Pelaksanaan dan Kajian Semula

Langkah yang perlu diambil adalah seperti yang berikut:

- Mengesahkan keperluan penyimpanan rekod telah diambil kira semasa pembangunan atau pengubahsuaian sebenar sistem aplikasi.

- Mengadakan strategi kesedaran dan latihan berkaitan dengan aspek penyimpanan rekod bagi sistem aplikasi yang baru atau yang direka bentuk semula dalam konteks strategi kesedaran dan latihan yang telah disediakan untuk sistem itu.
- Memastikan dasar, piawai dan amalan, serta reka bentuk teknologi mengambil kira keperluan penyimpanan rekod.
- Menjalankan ujian penerimaan pengguna terhadap keupayaan penyimpanan rekod sistem dalam konteks ujian penerimaan yang dijalankan untuk sistem baru atau yang diubah suai.

4.2 Sistem Sedia Ada

Bagi membantu membangunkan strategi dan amalan untuk sistem aplikasi sedia ada, pejabat awam hendaklah mengkategorikan sistem mengikut ketetapan data (**'statik'** atau **'dinamik'**²) dan kitar hayat sistem (**'terbuka'** atau **'tertutup'**³) seperti yang berikut:

'Sistem tertutup statik' – sistem aplikasi yang datanya tidak pernah dikeluarkan atau ditulis ganti selepas diwujudkan dan data baru tidak akan dimasukkan.

'Sistem terbuka statik' – sistem aplikasi yang datanya tidak pernah dikeluarkan atau ditulis ganti selepas diwujudkan dan data baru akan dimasukkan.

'Sistem tertutup dinamik' – sistem aplikasi yang data lamanya akan ditulis ganti oleh data baru dan data baru tidak akan dimasukkan.

'Sistem terbuka statik' – sistem aplikasi yang data lamanya akan ditulis ganti oleh data baru dan data baru akan dimasukkan.

'Sistem Gabungan' – ialah sistem aplikasi yang mengandungi data dinamik dan statik.

4.2.1 Sistem Sedia Ada: Isu

Kesahihan

Bagi sistem sedia ada, cabaran yang dihadapi oleh Pejabat awam berkaitan dengan rekod elektronik adalah seperti yang berikut:

- *Rekod dan sistem penyimpanan rekod mungkin tidak mempunyai metadata yang mencukupi untuk mengaitkan rekod dengan konteks pewujudan dan penggunaannya.*

² Data dalam 'sistem statik' tidak pernah dikeluarkan atau ditulis ganti selepas diwujudkan manakala data dalam 'sistem dinamik' akan digantikan oleh data baru apabila dikehendaki selepas diwujudkan.

³ 'Sistem terbuka' ialah sistem aplikasi yang masih beroperasi manakala 'sistem tertutup' merujuk sistem aplikasi yang tidak lagi berfungsi.

- Rekod mungkin tidak mempunyai maklumat untuk mengesahkan pengarang/pewujud (contohnya jejak audit, tandatangan berdigit dan lain-lain).
- Rekod mungkin dikendalikan dalam sistem yang tidak mempunyai ciri yang diperlukan bagi memastikan rekod sentiasa sahih. Ciri ini termasuk:
 - Ciri audit dan keselamatan bagi memastikan keutuhan sistem;
 - Kawalan akses bagi mengawal akses yang tidak dibenarkan; dan
 - Kakitangan yang bertanggungjawab menjaga keutuhan sistem dan kesahihan rekod sepanjang masa.
- Rekod dan penyimpanan rekod tidak memenuhi syarat yang diterangkan dalam Lampiran 1.

Bagi memastikan kesahihan rekod dalam '**sistem tertutup**' ('sistem tertutup statik' dan 'sistem tertutup dinamik'), pejabat awam hendaklah mengambil langkah berikut:

- Menyediakan jadual dan menetapkan keperluan penyimpanan dan pemisahan rekod dalam sistem aplikasi melalui khidmat runding dengan Arkib Negara Malaysia.
- Memastikan reka bentuk sistem aplikasi mematuhi syarat yang ditetapkan dalam Lampiran 1.
- Menyediakan dokumentasi bagi memastikan tarikh sistem aplikasi ditutup didokumenkan dan maklumat kontekstual yang menerangkan kandungan rekod, alasan mewujudkan rekod dan cara menguruskannya, boleh didapati dengan lengkap.
- Memeriksa keberkesanan langkah keselamatan sistem bagi memastikan sama ada rekod itu telah diubah sejak sistem aplikasi itu ditutup.
- Menilai sama ada sistem perlu ditingkatkan atau direka bentuk semula jika data masih perlu digunakan. Jika perlu, ikuti panduan dalam Bahagian ini untuk mereka bentuk semula sistem itu⁴.
- *Memisahkan rekod dan dokumentasi yang berkaitan mengikut Jadual Pelupusan Rekod yang dipersetujui oleh Arkib Negara Malaysia.*

Sebagai tambahan kepada panduan yang disediakan untuk 'sistem tertutup', pejabat awam hendaklah mengambil langkah yang berikut untuk rekod dalam '**sistem terbuka**' ('sistem terbuka statik' dan 'sistem terbuka dinamik'):

⁴ Biasanya 'sistem tertutup' pejabat awam tidak akan dibangunkan semula melainkan jika rekod itu sangat penting bagi operasi semasa pejabat awam dan/atau rekod itu mempunyai nilai penyimpanan jangka panjang atau berterusan.

- *Mengesahkan akauntabiliti bagi memastikan keutuhan sistem aplikasi dan rekod yang dihasilkan telah diserahkan kepada kakitangan yang berkenaan (seperti pentadbir sistem, pengurus program dan pengurus rekod). Ini bagi memastikan:*
 - Sistem aplikasi boleh menguruskan rekod supaya sentiasa sahih.
 - Rekod yang dihasilkan dalam sistem aplikasi menunjukkan ciri kesahihan seperti terdapat metadata yang mencukupi, adanya tandatangan (jika perlu) atau jejak audit bagi mengesahkan pengarang pewujud, serta gabungan yang lengkap dan efektif bagi kandungan, struktur dan juga konteks yang dikehendaki dalam tindakan serta aktiviti dokumen.
- Menyediakan dasar dan tatacara audit sistem serta menjalankan audit secara tetap bagi menilai setakat mana rekod itu boleh berfungsi sebagai rekod yang sahih bagi tindakan dan urusan yang didokumenkannya.
- Menilai keperluan mereka bentuk semula sistem bagi memastikan perkara di atas dipenuhi. Jika perlu, ikuti panduan dalam Bahagian ini bagi memastikan keperluan penyimpanan rekod ditunjukkan dalam sistem yang direka bentuk semula itu.

Penyimpanan dan Pemisahan

Masalah yang sering dihadapi dalam penyimpanan dan pemisahan rekod bagi sistem sedia ada diringkaskan seperti yang berikut:

- Tempoh penyimpanan tidak mematuhi keperluan kawal selia dan urusan pentadbiran pejabat awam.
- Tempoh penyimpanan rekod elektronik tidak selaras dengan tempoh penyimpanan rekod kertas yang berkaitan yang dihasilkan dalam sistem yang sama.
- Amalan penyimpanan dan pemisahan tidak dimasukkan ke dalam Jadual Pelupusan Rekod yang dikeluarkan oleh Arkib Negara Malaysia.
- Tanggungjawab tidak diberikan kepada kakitangan yang berkenaan bagi memastikan spesifikasi penyimpanan dan pemisahan dimasukkan ke dalam reka bentuk sistem dan tatacara penyimpanan serta pemisahan dikaji semula secara tetap.

Langkah yang perlu diambil untuk rekod dalam '**sistem tertutup**' ('sistem tertutup statik' dan 'sistem tertutup dinamik') adalah seperti yang berikut:

- Melalui khidmat runding dengan Arkib Negara Malaysia, mengenal pasti tempoh setiap pangkalan data itu perlu disimpan berdasarkan keperluan operasi, undang-undang, fiskal

dan arkib, serta menetapkan tempoh penyimpanan pada peringkat pangkalan data, setakat yang boleh⁵;

- Memastikan dokumentasi sistem dan rekod kertas yang berkaitan diambil kira dalam Jadual Pelupusan Rekod;
- Mengadakan pautan pangkalan data dengan bidang yang sesuai dalam sistem klasifikasi rekod pejabat awam, berasaskan rujukan silang dalam sistem klasifikasi serta Jadual Pelupusan Rekod yang lengkap untuk pangkalan data itu; dan
- Menyimpan dan memisahkan pangkalan data, dokumentasi sistem dan rekod kertas yang berkaitan mengikut Jadual Pelupusan Rekod yang dipersetujui oleh Arkib Negara Malaysia.

Bergantung pada tahap ketetapan data dalam 'sistem terbuka', rekod dalam 'sistem terbuka statik' dan 'sistem terbuka dinamik' hendaklah diuruskan dengan cara yang berbeza. Bagi rekod dalam '**sistem terbuka statik**', pejabat awam hendaklah mengambil langkah yang berikut:

- Melalui khidmat runding dengan Arkib Negara Malaysia, menetapkan tempoh penyimpanan bagi rekod yang dihasilkan dalam sistem berasaskan keperluan operasi, undang-undang, fiskal dan arkib serta cara pemisahan.
- Memastikan bahawa penyimpanan rekod tanpa tempoh yang terhad dibuat melalui pengecualian sahaja, dan jika perlu, mengadakan kajian semula secara berkala bagi memastikan keutuhan rekod yang berterusan.
- Memastikan dokumentasi sistem dan rekod kertas yang berkaitan diambil kira dalam Jadual Pelupusan Rekod.
- Mengadakan pautan rekod dengan bidang yang sesuai dalam sistem klasifikasi rekod pejabat awam, berasaskan rujukan silang dalam sistem klasifikasi dan Jadual Pelupusan Rekod yang lengkap untuk rekod itu;
- Memastikan keperluan penyimpanan dan pemisahan telah dimasukkan ke dalam reka bentuk sistem dan, apabila perlu, meningkatkan atau mereka bentuk semula sistem (pejabat awam hendaklah mematuhi tatacara dalam Bahagian ini untuk mereka bentuk semula sistem).
- Memeriksa keutuhan rekod mengikut kajian semula yang dilakukan seperti yang ditetapkan dalam Jadual Pelupusan Rekod.

⁵ Percubaan menghasilkan semula pangkalan data dengan menggunakan amalan penyimpanan dan pemisahan pada peringkat rekod individu dalam 'sistem tertutup' menelan belanja yang tinggi. Pilihan yang lebih berkesan adalah menetapkan tempoh penyimpanan pada peringkat pangkalan data.

- Mengkaji semula Jadual Pelupusan Rekod secara berkala bagi memastikan kajian semula yang dilakukan itu sesuai dan, jika perlu, meminda jadual itu.
- Menyimpan dan memisahkan rekod, dokumentasi sistem dan rekod kertas yang berkaitan mengikut Jadual Pelupusan Rekod yang dipersetujui oleh Arkib Negara Malaysia.

Strategi dan tatacara pengurusan untuk '**sistem terbuka dinamik**' secara umumnya sama dengan 'sistem terbuka statik'. Walau bagaimanapun, bagi pemisahan dan/atau pengemaskinian rekod secara berterusan dalam 'sistem terbuka dinamik', langkah berikut perlu diambil sebagai tambahan kepada langkah yang diberikan di atas:⁶

- Menganalisis proses urusan pentadbiran dan urusan yang berkaitan bagi mengenal pasti di mana rekod dijangka akan diwujudkan dan tempoh penyimpanannya.
- *Mengkaji semula proses dan urusan sedia ada untuk melihat sama ada rekod diwujudkan dan ditahan selaras dengan keputusan analisis.*
- *Mengambil langkah yang diperlukan bagi memastikan reka bentuk sistem disesuaikan sewajarnya.*
- Menjalankan kajian semula atau audit secara tetap selaras dengan proses audit sistem bagi memastikan spesifikasi penyimpanan dan pemisahan diikuti setiap masa.

Jika '**sistem terbuka**' ingin ditutup atau dihentikan fungsinya, pejabat awam hendaklah menggunakan tatacara 'sistem tertutup' dalam menguruskan penyimpanan dan pemisahan rekod dalam sistem.

Bagi pemusnahan rekod elektronik yang diklasifikasikan dan disimpan dalam sistem komputer, pejabat awam hendaklah memastikan rekod itu dimusnahkan sepenuhnya daripada media storan. Jika ini tidak dapat dilakukan, media storan hendaklah dimusnahkan secara fizikal bagi mengelakkan maklumat yang diklasifikasikan itu diperolehi semula. Untuk butiran lengkap, pejabat awam hendaklah merujuk piawai dan garis panduan keselamatan yang berkenaan.

⁶ Dua contoh bagi tempoh penyimpanan rekod dalam 'sistem terbuka dinamik' diberikan di bawah ini sebagai ilustrasi: Contoh 1 – 'Borang permohonan elektronik yang telah diisi hendaklah disimpan selama 10 tahun selepas penolakan atau kelulusan lesen; salinan pemberitahuan lesen yang diluluskan hendaklah disimpan selama 5 tahun; salinan permohonan lesen yang ditolak hendaklah disimpan selama 2 tahun dan kemudian dimusnahkan'. Contoh 2 – 'Semua rekod kertas dan elektronik yang berkaitan dengan pemrosesan permohonan lesen akan dipegang selama 5 tahun selepas kelulusan atau penolakan lesen dan kemudian dimusnahkan'.

Pemeliharaan

Tidak seperti rekod berasaskan kertas, rekod elektronik boleh hilang dengan mudah disebabkan oleh faktor berikut:

- Ciri media rakaman yang mudah rosak (contohnya jenis magnet dan disket, cakera optik, CD dan lain-lain).
- Rekod tidak boleh diakses apabila teknologi berubah kerana ia bergantung pada persekitaran teknologi.
- Kandungan rekod elektronik sukar difahami kerana metadata yang menerangkan konteks pewujudannya, termasuk sebab, siapa, mengapa, bila, di mana dan lain-lain tidak lengkap.

Pejabat awam hendaklah menghubungi Arkib Negara Malaysia untuk mendapatkan maklumat tentang nilai arkib yang berpotensi bagi rekod, dan jika perlu, mengadakan strategi pemeliharaan rekod yang sesuai. Rekod dalam sistem aplikasi (tanpa mengambil kira jenis sistem) yang perlu dipelihara dalam tempoh jangka panjang hendaklah diuruskan mengikut tatacara yang diterangkan di bawah:

- Simpan rekod elektronik dalam media yang stabil dan pastikan keutuhannya setiap masa. Untuk panduan tentang pengurusan media storan rekod elektronik, pejabat awam hendaklah merujuk Lampiran 2.
- Simpan dokumentasi sistem secukupnya bagi memastikan rekod itu boleh dibaca, diakses dan difahami secara berterusan dalam tempoh rekod itu disimpan.
- Bagi rekod elektronik yang akan dipindahkan ke platform perkakasan/perisian baru atau yang diubah suai sepenuhnya, pilihan berikut boleh digunakan bagi memastikan rekod sentiasa andal dan boleh diakses selepas dipindahkan,:
 - **Pindahkan ke kertas atau mikrofilem:** ini adalah kaedah pemindahan yang paling lama dan telah digunakan secara efektif untuk dokumen teks yang boleh dikesan dan dibaca, tetapi tidak akan dipinda atau digunakan semula. Walau bagaimanapun, kertas dan mikrofilem tidak dapat menawan beberapa jenis maklumat, seperti animasi, klip video dan audio.
 - **Simpan rekod dalam format 'tak bersandarkan perisian' atau format yang mematuhi piawai terbuka:** strategi ini melibatkan pemindahan rekod elektronik kepada format 'tak bersandarkan perisian' sebelum disimpan, seperti penggunaan Bahasa Tambahan Lanjutan (eXtensible Mark-up Language atau XML) atau format teks terbuka.

- **Simpan rekod dalam persekitaran perisian asal:** strategi ini melibatkan penyimpanan rekod elektronik selama yang mungkin dalam platform perkakasan dan perisian yang digunakan untuk mewujudkan rekod itu. Ini satu-satunya strategi yang ada untuk memelihara rekod dalam format yang sangat khusus yang tidak boleh diakses tanpa perisian asal.
- **Simpan rekod dalam lebih daripada satu format:** cara ini dapat mengurangkan keraguan jika perisian menjadi usang dan memberikan lebih banyak pilihan untuk pemindahan akan datang. Ini merupakan satu pendekatan yang bijak sekiranya tiada piawai terbuka wujud dan apabila beberapa produk perisian bersaing untuk bahagian pasaran. Banyak sistem yang ada pada hari ini menyediakan keupayaan mengeksport rekod dalam dua format atau lebih supaya penukaran khas tidak perlu dilakukan.
- Bagi rekod yang perlu ditukar bentuknya, pastikan rekod itu memenuhi keperluan kesahihan setelah ditukar bentuknya. Faktor yang perlu diambil kira termasuk:
 - Struktur dan pembentangan rekod (rekod mesti disalin semula setakat yang diperlukan supaya dapat terus berfungsi sebagai bukti bagi urusan yang menghasilkannya).
 - Maklumat huraian yang mencukupi (metadata) diperlukan bagi membolehkan rekod itu dipautkan dengan konteks pewujudan asalnya;
 - Persekitaran sistem selepas rekod elektronik dipindahkan (rekod mesti mempunyai keutuhan dan kualiti yang mencukupi supaya boleh digunakan sebagai bukti).
 - Akauntabiliti terhadap keutuhan sistem dan rekod yang dihasilkan dalam sistem (mesti dipindahkan bersama dengan rekod).

Lampiran 1

Keperluan Rekod Elektronik⁷

Bagi membantu keperluan urusan pentadbiran dan akauntabiliti Pejabat awam, rekod elektronik sepatutnya dapat menyediakan bukti bagi sesuatu keputusan atau aktiviti yang dijalankan. Rekod elektronik hanya boleh dianggap sebagai bukti jika kandungan, konteks dan maklumat struktur yang diperlukan untuk memenuhi keperluan penyimpanan rekod telah ditawan, dikekalkan dan boleh digunakan.

Keperluan penyimpanan rekod yang diterangkan dalam bahagian yang berikut adalah keperluan am yang boleh digunakan untuk mana-mana program atau sistem. Ia merupakan syarat yang mesti dipenuhi jika ingin mendapatkan rekod elektronik yang sah dan andal serta dapat berfungsi mengikut tujuan pewujudan dan penyimpanannya. Ia boleh didapati dalam bentuk senarai semak yang boleh digunakan oleh pengurus serta kakitangan program, pemaju sistem aplikasi, kakitangan registri, pentadbir LAN, pentadbir web dan lain-lain untuk menilai setakat mana syarat ini dipenuhi dalam menawan, menyelenggarakan dan memelihara rekod elektronik.

1. Rekod Ditawan

Rekod diwujudkan dalam semua urusan pentadbiran.

- Komunikasi dalam urusan pentadbiran antara dua individu, antara seseorang dengan simpanan maklumat yang disediakan untuk orang lain, dan antara sumber maklumat dengan seseorang, akan menghasilkan rekod.
- Saling tukar data dalam dan antara komputer yang dikawal oleh perisian yang digunakan dalam urusan pentadbiran juga menghasilkan rekod.

⁷ Syarat berikut disesuaikan daripada “keperluan Pittsburgh” yang dibangunkan hasil daripada projek “*Business Acceptable Communications*” (juga dikenali sebagai Projek Pittsburgh), University of Pittsburgh, 1989-1993.

Rekod boleh dikenal pasti kerana ia boleh dikaitkan dengan urusan yang menggunakan hanya semua atau data dalam rekod itu.

- Rekod diskret yang menunjukkan semua komunikasi yang berkaitan dengan urusan pentadbiran boleh didapati.
- Semua data dalam rekod dihasilkan dalam urusan yang sama.
- Setiap rekod dikenal pasti secara unik.

Rekod adalah lengkap kerana ia mengandungi kandungan, struktur dan konteks yang dihasilkan oleh urusan yang didokumenkannya.

Rekod adalah tepat kerana kualiti kandungan rekod dikawal semasa dimasukkan ke dalam sistem. Ini bagi memastikan maklumat dalam sistem itu menunjukkan butiran yang tepat dalam sesuatu urusan.

Rekod boleh difahami kerana hubungan antara komponen kandungan maklumat dibentangkan dalam cara yang dapat menerangkan maksudnya yang sebenar.

Rekod adalah penting. Perhubungan rekod mengikut konteks disusun dengan baik supaya maklumat tentang urusan yang mewujudkan dan menggunakan rekod itu dapat difahami.

- Peraturan urusan pentadbiran yang hanya mengesan urusan dalam fungsi pentadbiran, diikuti.
- Pernyataan sumber dan masa urusan yang menghasilkan rekod dikekalkan.
- Perhubungan antara rekod yang melibatkan urusan pentadbiran dikekalkan.

Rekod adalah sahih kerana hanya pewujud rekod sahaja yang dibenarkan mewujudkan semua rekod.

- Semua rekod ada pewujudnya dan ia didokumenkan.
- Pewujud rekod dibenarkan melibatkan diri dalam urusan pentadbiran yang mewujudkan rekod itu.

2. Rekod Diselenggarakan

Rekod dipelihara. Rekod sentiasa menunjukkan kandungan, struktur dan konteks dalam mana-mana sistem yang menyimpan rekod itu sepanjang masa.

Rekod tidak boleh diubah. Rekod dilindungi daripada kerosakan atau kemusnahan yang tidak disengajakan atau yang disengajakan dan daripada sebarang pengubahsuaian.

- Data dalam rekod tidak dihapuskan, dipinda atau dihilangkan apabila urusan yang menghasilkan data itu berlaku.

Rekod adalah koheren. Kandungan dan struktur maklumat bagi sesuatu rekod disimpan dalam hubungan yang boleh dibina semula.

- Jika rekod dipindahkan ke persekitaran perisian baru, kandungan, struktur dan maklumat kontekstual dipautkan kepada kefungsi perisian yang boleh mengekalkan sambungan atau pernyataan boleh laksana. Dengan ini, hubungan dalam persekitaran perisian asal boleh dibina semula.
- Sempadan rekod logik dipelihara tanpa mengambil kira pernyataan fizikal.

Rekod boleh diaudit. Konteks bagi sesuatu rekod mewakili semua proses yang melibatkan rekod tersebut.

- Semua penggunaan rekod dianggap sebagai urusan.
- Urusan yang mengindeks, mengklasifikasikan, menjadualkan, memfailkan, melihat, menyalin, mengedarkan, atau mengalihkan rekod tanpa memindanya, akan didokumenkan oleh jejak audit yang dilampirkan pada rekod asal.
- Urusan yang melaksanakan arahan pemisahan rekod sama ada untuk penyimpanan atau pemusnahan didokumenkan oleh jejak audit yang dilampirkan pada rekod asal.

Rekod boleh dibuang. Kandungan dan struktur rekod yang menyokong maksud kandungan boleh dihapuskan oleh individu yang diberi kebenaran (mengikut Jadual Pelupusan Rekod yang diluluskan).

- Kebenaran untuk menghapuskan kandungan dan struktur rekod ada diperuntukkan.
- Penghapusan urusan didokumenkan sebagai jejak audit.
- Urusan penghapusan membuang kandungan dan maklumat struktur sesuatu rekod tanpa membuang jejak audit yang menunjukkan konteks.

3. Rekod Boleh Digunakan

Rekod boleh dieksport. Rekod boleh dihantar ke sistem lain tanpa menghilangkan maklumat.

- Kemudahan eksport dan import dapat menentukan komponen metadata rekod, kandungan rekod, data sejarah yang berkaitan, dan jujukan rekod yang dieksport dan kemudian diimport.
- Protokol pengeksport adalah berbalik. Dalam sistem sasaran, kefungsiannya yang hilang akan diwakili dalam bentuk yang akan memberikan hasil yang sama seperti persekitaran asal.

Rekod boleh diakses. Kandungan, struktur dan konteks rekod boleh dikeluarkan.

Rekod boleh didapati dengan mudah kerana ia boleh dikesan.

Rekod boleh dipaparkan. Selain boleh dipaparkan, rekod boleh dicetak atau digambarkan secara abstrak sama seperti yang dapat dilihat pada masa pewujudan dan penerimaan awal.

- Struktur data dalam rekod dapat dilihat oleh pengguna berikutnya seperti yang dapat dilihat oleh penerima rekod dalam urusan asal, atau paparan rekod asal yang dapat difahami oleh pengguna dapat dilihat bersama-sama paparan kandungan asal.

Rekod adalah bukti.

- Rekod menunjukkan konteks pewujudan dan penggunaannya.
- Paparan jejak audit kontekstual yang dapat difahami bagi sesuatu rekod dipaparkan bersama-sama semua output paparan atau cetakan.

Rekod boleh disunting. Rekod akan disembunyikan apabila salinan bertapis perlu dihantar, manakala versi yang diterbitkan akan didokumenkan dalam urusan berpaut.

- Penerbitan versi rekod yang disunting adalah urusan pentadbiran yang diskret.
- Oleh sebab penerbitan versi rekod yang disunting menggunakan rekod asal yang boleh diaudit, maka terbentuklah pewujudan jejak audit yang dipautkan kepada urusan yang menerbitkan penyuntingan itu.

Syarat ini mestilah dipenuhi jika rekod yang diperlukan untuk membantu urusan pentadbiran dan akauntabiliti pejabat awam hendak ditawan, digunakan dan diselenggarakan sebagai rekod yang sah dan boleh dipercayai sepanjang masa.

Lampiran 2

Pengurusan Media Storan untuk Rekod Elektronik

I. Pemilihan media yang sesuai

Media storan yang dipilih hendaklah stabil dan sesuai dengan sistem pengesanan maklumat. Cakera liut tidak seharusnya digunakan untuk menyimpan rekod e-mel yang mempunyai nilai jangka panjang atau kekal.

II. Pelabelan Media

Media storan boleh alih hendaklah boleh dikenal pasti melalui label luar yang mempunyai maklumat yang cukup tentang media dan rekod yang disimpan di dalamnya. Maklumat pengenalan itu termasuk:

- Pengecam yang unik bagi setiap pita/cakera.
- Nama unit organisasi yang bertanggungjawab terhadap rekod.
- Tajuk deskriptif bahan.
- Tarikh pewujudan.
- Tahap keselamatan.
- Jenis salinan, sama ada salinan induk atau salinan sandar.
- Persekitaran operasi, iaitu perkakasan dan perisian operasi.
- Nama dan nombor versi perisian yang mewujudkan lampiran.
- Tarikh pembuatan media storan.
- Lokasi penyimpanan.

Kandungan label hendaklah ditulis sebelum label dilekatkan pada media magnet atau optik. Penanda dengan hujung felt lembut hendaklah digunakan untuk menulis kandungan label bagi mengelakkan kotor dan calar.

III. Pengendalian dan Penyimpanan Media

Media storan hendaklah dipegang pada bahagian tepinya dan jauhkan daripada habuk, asap, haba, cahaya matahari secara langsung dan medan magnet yang kuat. Media magnet dan optik hendaklah disimpan secara lurus dan menegak bagi mengelakkan bekasnya daripada melengkung. Ia hendaklah disimpan di dalam bekas pelindung apabila tidak digunakan.

Rekod elektronik yang mempunyai nilai jangka panjang atau kekal paling sesuai disimpan di tempat yang berhawa dingin 24 jam, dengan suhu dan kelembapan terkawal $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ serta kelembapan bandingan masing-masing $40\% \pm 5\%$. Bagi mendapatkan bantuan tentang penyimpanan rekod e-mel jangka panjang atau kekal, Jabatan hendaklah menghubungi Arkib Negara.

Jabatan hendaklah menyediakan kawalan akses serta kemudahan dan kelengkapan memadam kebakaran yang sesuai di dalam kawasan penyimpanan bagi menjamin keselamatan fizikal media.

Kini, tempoh hayat fizikal media elektronik masih lagi dipersoalkan dan teknologi yang usang pula merumitkan pemeliharaan rekod elektronik. Oleh itu, jabatan perlu mengadakan strategi untuk pemindahan sistem dan kitar menyalin yang sesuai bagi memindahkan rekod e-mel, terutamanya yang memerlukan penyimpanan jangka panjang atau kekal, daripada media lama kepada media baru (contohnya daripada CD-ROM lama kepada CD-ROM baru). Biasanya, sela masa bagi menyalin media hendaklah ditetapkan kurang daripada 10 tahun.

IV. Pemeriksaan Media yang Kerap

Jabatan hendaklah memeriksa sampel pita/cakera pada sela masa tetap bagi memastikan keutuhan media dan memeriksa sama ada maklumat itu boleh dikesan atau tidak. Sekiranya terdapat apa-apa tanda kemerosotan, rekod hendaklah disalin ke dalam pita/cakera yang telah diuji dengan secepat mungkin.

Kini, tempoh hayat fizikal media elektronik masih lagi dipersoalkan dan teknologi yang usang pula merumitkan pemeliharaan rekod elektronik. Oleh itu, jabatan perlu mengadakan strategi untuk pemindahan sistem dan kitar menyalin yang sesuai untuk memindahkan rekod e-mel,

terutamanya yang memerlukan penyimpanan jangka panjang atau kekal, daripada media lama kepada media baru (contohnya daripada CD-ROM lama kepada CD-ROM baru). Biasanya, sela masa bagi menyalin media hendaklah ditetapkan kurang daripada 10 tahun.

V. Jenis Media Magnet

Istilah 'media magnet' bermaksud apa-apa format rekod yang merakamkan dan mengesan maklumat dalam bentuk isyarat magnet.

Jenis media magnet yang paling biasa adalah:

- jenis magnet, termasuk kaset audio dan pita gelendong-ke-gelendong, pita video, pita komputer pada gelendong terbuka dan kaset, serta pita yang digunakan dalam proses rakaman berdigit;
- cakera keras magnet; dan
- cakera liut atau disket magnet.

VI. Komposisi Media Magnet

Pita magnet terdiri daripada pembawa filem plastik yang disalut dengan matriks yang mengandungi zarah boleh magnet. Matriks itu juga mengandungi pengikat plastik atau damar, dan bahan lain seperti pelincir dan bahan antikulat. Kadang kala pita disalut dengan bahan antistatik pada sebelah belakang untuk mengurangkan pembentukan cas statik, dan meningkatkan keupayaan pemutaran.

Cakera keras magnet mempunyai lapisan asas berlogam, biasanya aluminium. Lapisan asas ini disalut pada kedua-dua sisi dengan matriks yang serupa dengan yang digunakan pada pita magnet.

Pek cakera, yang sangat luas penggunaannya dalam pengkomputeran, terdiri daripada beberapa cakera keras yang disusun di sekeliling gelendong utama. Ia memerlukan sistem main semula dan rakaman yang khas yang mempunyai beberapa pasang kepala baca/tulis.

Cakera liut dan disket terdiri daripada lapisan asas plastik dengan matriks magnet pada satu atau kedua-dua sisinya. Ia dimasukkan ke dalam jaket pelindung plastik yang keras, tidak mudah lentur atau bengkok. Slot dalam jaket membolehkan kepala baca dan tulis bersentuh dengan cakera.

VII. Kemerosotan Media Magnet

Semua bahan akan merosot selepas beberapa lama. Walaupun kemerosotan tidak dapat dielakkan tetapi ia boleh diperlahankan.

Sebilangan bahan mudah mengalami kemerosotan, manakala yang lain pula hanya akan merosot jika disimpan dalam persekitaran yang tidak sesuai.

Di bawah ini diberikan beberapa contoh kemerosotan yang mudah dialami oleh media magnet:

- Pembawa pita boleh menjadi rapuh dan mudah pecah. Matriks pada pita dan cakera merosot dan akhirnya tertanggal.
- Zarah yang menyimpan maklumat berkod dalam lapisan magnet boleh menjadi tidak stabil dan mengakibatkan kualiti isyarat hilang secara perlahan-lahan dan akhirnya semua maklumat hilang.
- Cetak tembus, iaitu pemindahan isyarat dari satu gelung ke gelung yang bersebelahan, berlaku apabila pita disimpan terlalu lama tanpa dimainkan atau dipasang. Akibatnya, kualiti isyarat yang rendah dihasilkan.
- Suhu serta kelembapan yang berubah-ubah dan tinggi boleh menyebabkan lapisan magnet dan lapisan asas tertanggal, atau menyebabkan beberapa lapisan bersebelahan pada gelendong pita menutupi satu dengan lain. Suhu tinggi juga boleh melemahkan isyarat magnet dan akhirnya menyahmagnetkan lapisan magnet sepenuhnya.
- Pita biasanya mudah dijangkiti kulat kerana poket udara yang terperangkap semasa pemutaran boleh membentuk cuaca mikro. Cuaca ini membantu pertumbuhan kulat.
- Pendedahan lapisan magnet kepada zarah habuk, kotoran, minyak dan bahan cemar kimia boleh menyebabkan kemerosotan pemeluwapan dan pengoksidaan. Bahan cemar ini juga mengganggu sentuhan antara kepala main balik dan pita, dan menyebabkan isyarat rakaman atau main balik menjadi lemah.

VIII. Medan Magnet

Oleh sebab media magnet menyimpan maklumat melalui penjajaran zarah magnet, maka medan magnet luar yang kecil sekalipun boleh menyebabkan maklumat pada pita atau cakera hilang jika ia berada berhampiran dengan medan itu bagi tempoh yang cukup lama. Medan magnet boleh dihasilkan melalui objek seperti magnet peti sejuk, pemutar skru magnet dan kebanyakan mesin yang mempunyai motor elektrik.

Tahap risiko bergantung pada beberapa faktor utama: jarak antara media dengan sumber medan; kekuatan medan; dan tempoh pendedahan. Kesan medan magnet berkurang jika jarak bertambah. Ini bermakna pembersih vakum yang digunakan di hadapan rak menyimpan media mungkin tidak mengakibatkan apa-apa kerosakan. Walau bagaimanapun, menyimpan pita atau cakera hampir dengan penjana elektrik yang besar boleh menyebabkan kehilangan maklumat yang serius.

IX. Pengendalian

Sentiasa kendalikan media magnet dengan berhati-hati.

Pegang bekas pelindung semasa mengambil pita; jangan sentuh pita.

Pakai sarung tangan bebas lint, atau jika tidak pastikan tangan bersih dan kering.

Pegang hab pada pita gelendong terbuka semasa pengendalian dan penghantaran.

Cakera tidak boleh dibengkokkan, dilenturkan atau diambil dengan memegang slot berbentuk lonjong pada jaketnya atau dengan memegang lubang di bahagian tengah cakera.

Pelabelan hendaklah dibuat dengan menggunakan dakwat dan bukan pensel, kerana debu grafit daripada pensel boleh mengganggu pembacaan cakera atau pita. Apabila label telah dilekatkan, jangan tulis apa-apa pada label. Label hendaklah dilekatkan pada bekas pelindung, dan bukan pada pita atau cakera magnet.

Keluarkan cakera atau pita daripada pembungkus pelindung kegunaan segera, dan sentiasa masukkannya semula ke dalam pembungkus sebaik sahaja digunakan.

Kaset dan pita hendaklah diputar sehingga habis pada satu muka selepas digunakan. Jangan simpan kaset dan pita dalam keadaan separa putar walaupun sekejap, dan elakkan penggunaan mod 'jeda'.

Penghantaran media magnet hendaklah dilakukan dengan berhati-hati. Pastikan media tidak terhantuk atau terjatuh, dan hendaklah dibungkus dengan kemas di dalam bekas penghantaran yang dibuat khas. Bagi pengangkutan bahan yang penting atau dalam kuantiti yang banyak, hubungi syarikat pengangkutan dan penghantaran yang pakar dalam media magnet.

X. Pembungkus Pelindung

Bekas kertas atau kadbod tidak sesuai digunakan untuk menyimpan media magnet kerana ia mudah mengumpulkan habuk.

Pita harus disimpan di dalam bekas yang diperbuat daripada bahan bukan magnet, sebaiknya sejenis bahan plastik lengai seperti polipropilin. Polivinklorida (PVC) tidak sesuai kerana ia mengandungi bahan yang boleh merosakkan media magnet. Bekas hendaklah dilengkapi cangkuk yang boleh dimasukkan dalam hab pada pita supaya pita tersimpan rapi di dalamnya. Bekas itu hendaklah cukup kuat untuk melindungi kaset daripada kerosakan fizikal dan boleh ditutup rapat bagi mengelakkan habuk.

Gelendong atau teras yang digunakan untuk memutar pita hendaklah bersih dan tidak retak atau mempunyai bahagian tepi yang tajam. Bibir pada gelendong hendaklah mempunyai lubang kecil bagi menghalang gelembung udara daripada terperangkap di antara lapisan pita pada gelendong. Gelendong hendaklah diperbuat daripada aluminium atau plastik yang stabil seperti polipropilena (bukan PVC).

Cakera liut dan disket hendaklah disimpan di dalam sampul pelindung yang halus permukaannya dan kalis elektrik statik. Sampul khas boleh didapati dengan mudah dan sesuai untuk tujuan ini.

XI. Keperluan Penyimpanan

Kakitangan yang layak hendaklah memeriksa kawasan penyimpanan bagi memastikan tidak ada magnet atau medan magnet yang melebihi had yang dibenarkan. Dinding, lantai, pendawaian, dan semua kelengkapan penyimpanan dan elektrik di dalam kawasan itu juga perlu diperiksa.

Kawasan penyimpanan hendaklah bebas daripada sumber yang boleh mengeluarkan habuk, seperti mesin taip, mesin peracik kertas, pencetak dan permaidani. Langkah seperti memasang sendat udara atau mengekalkan tekanan udara yang positif hendaklah diambil bagi mengelakkan pengumpulan habuk dari luar.

Media magnet sebaik-baiknya disimpan di dalam kabinet logam yang bertutup bagi mendapatkan perlindungan tambahan daripada haba dan debu. Walau bagaimanapun, jika terdapat kawalan persekitaran yang secukupnya, penyimpanan di atas rak dan para terbuka sudah memadai. Semua kelengkapan penyimpanan hendaklah kukuh bagi membolehkan pita dan disket disimpan menegak, dan yang paling penting ia hendaklah dibumikan.

XII. Persekitaran Penyimpanan

Media magnet harus disimpan dalam suhu dan kelembapan antara 18-20°C dan 35-40%. Dalam keadaan ini, kemerosotan semula jadi objek boleh diperlahankan. Dalam keadaan tertentu, kemerosotan boleh diperlahankan lagi dengan menyimpan media pada suhu yang lebih rendah. Adalah penting tahap persekitaran ini stabil. Kulat mula tumbuh pada kelembapan bandingan kira-kira 60%, dan jika kelembapan ini turun naik lebih daripada 10% dalam tempoh 24 jam atau suhu menjadi terlalu tinggi, bahan akan terdedah kepada tekanan fizikal yang akan mempercepatkan kemerosotan.

Pendedahan kepada ultraungu (UV) juga akan mencepatkan kemerosotan. Tiub pendarfluor dengan penapis UV hendaklah digunakan di kawasan penyimpanan apabila perlu, dan ditutup apabila tidak digunakan. Cahaya UV boleh diukur dengan mudah dengan menggunakan meter cahaya, dan parasnya tidak boleh melebihi 75µW/lumen. Tempat penyimpanan yang paling ideal adalah ruang yang tiada tingkap. Sekiranya ada, ia hendaklah ditutup dengan langsir atau bidai.

Kebersihan sangat penting di dalam kawasan penyimpanan rekod untuk menjaga rekod dan melindungi kesihatan serta keselamatan pekerja. Dilarang sama sekali membawa masuk makanan dan minuman ke dalam kawasan penyimpanan dan pastikan kawasan penyimpanan sentiasa dibersihkan. Serangga dan rodensia bukan sahaja memakan makanan yang ada di situ tetapi juga memakan rekod yang disimpan.

Habuk, haba dan lembapan boleh menyebabkan kerosakan berbalik kepada media magnet. Oleh itu, tempat penyimpanan hendaklah dilengkapi sistem penggera khas, seperti VESDA (Penggera Pegasan Asap Segera). Sistem ini memberikan amaran yang lebih awal berbanding sistem amaran biasa apabila berlaku kebakaran atau tahap habuk adalah tinggi. Ia juga meminimumkan keperluan air untuk memasuki kawasan penyimpanan sekiranya berlaku kebakaran. Teknologi pegasan dan pemadaman kebakaran berkembang dengan pesatnya, dan oleh itu perlu mendapatkan nasihat semasa mencari sistem yang dikehendaki bagi memastikan kaedah yang terbaik digunakan.

XIII. Penyelenggaraan

Maklumat yang disimpan di dalam media magnet hanya boleh diproses atau dibaca melalui kaedah mekanikal, oleh itu kelengkapan perlu diselenggarakan supaya sentiasa berada dalam keadaan baik. Penggunaan peralatan yang tidak diselenggarakan dengan baik boleh menyebabkan kerosakan pada rekod. Komponen pada kepala, pemacu cakera dan pemacu pita pada kelengkapan rakaman dan main semula hendaklah sentiasa dibersihkan mengikut syor pengeluar.

Sesetengah pengeluar pita juga mengesyorkan supaya pita perlu dipasang bagi meningkatkan tempoh hayatnya. Masalah seperti pita berkedut atau berlipat berlaku apabila pita disimpan lama. Memasang pita boleh mengurangkan tekanan yang menyebabkan berlakunya masalah ini dan mengurangkan bahaya cetak tembus.

Memasang pita bermaksud memutar pita sehingga habis dengan perlahan-lahan pada halaju main semula tanpa berhenti-henti. Proses ini hendaklah dijalankan dalam keadaan persekitaran yang sama dengan tempat pita itu disimpan. Pita hendaklah dibiarkan di

persekitaran yang baru selama 24 jam untuk penyesuaian, sebelum memasangnya. Disyorkan pita dipasang sekurang-kurangnya sekali setiap tiga tahun.

XIV. Pemformatan Semula dan Pemindahan Data

Bagi mengurangkan kemerosotan disebabkan pengendalian dan penggunaan, pita yang penting dan kerap digunakan hendaklah disalin untuk tujuan rujukan. Sebaik-baiknya, salinan induk pemeliharaan, salinan pendua dan salinan rujukan hendaklah dibuat dan dilabelkan dengan jelas. Sebagai langkah persediaan untuk menghadapi bencana, salinan induk pemeliharaan hendaklah disimpan di tempat lain. Salinan pendua boleh digunakan untuk menghasilkan salinan rujukan yang lain apabila diperlukan.

Pemeliharaan media magnet secara jangka panjang dipengaruhi oleh dua faktor utama: ketidakstabilan intrinsik media itu dan kemungkinan perkakasan yang dikehendaki untuk membaca media tidak ada. Walaupun pita dan cakera yang dibuat pada hari ini masih dalam keadaan yang sangat baik dalam tempoh 30 tahun akan datang, tetapi mesin yang dikehendaki untuk memainkannya mungkin telah digantikan dengan yang baru, dan dengan itu rekod tersebut tidak boleh digunakan untuk apa-apa tujuan yang praktikal. Pita video format Beta adalah satu contoh yang baik. Pita video format ini pernah menjadi pita yang terkenal sebelum ini, tetapi kini telah digantikan sepenuhnya dengan pita format VHS dan tidak lama lagi tentu sukar melihat video Beta.

Prospek utama penyimpanan jangka panjang bagi maklumat yang terdapat dalam media magnet adalah untuk menyalin data secara tetap atau memindahkannya, dan dengan cara itu isyarat yang berkualiti tinggi dapat dihasilkan dan boleh dibaca menggunakan kelengkapan yang ada. Data boleh disalin ke pita atau cakera baru, atau ke format boleh baca mesin yang lain seperti CD-ROM.

Menyalin data ke pita analog akan menghilangkan sedikit kualiti isyarat pada setiap peringkat menyalin. Ini dapat dilihat dengan jelas selepas dua hingga tiga salinan. Masalah ini boleh diatasi dengan menyalin data ke format digital seperti pita digital (DAT untuk pita audio) atau cakera optik. Pita yang digunakan untuk rakaman digital tidak lagi kekal berbanding pita yang digunakan untuk rakaman analog, tetapi maklumat boleh disalin berkali-kali tanpa kehilangan

kualiti yang ketara. Masalah ini tidak timbul dengan pita komputer kerana ia telah direkodkan secara digital.

Kos perkakasan rakaman digital adalah tinggi. Bagi mengurangkan kos, anda boleh merakamkannya ke pita analog terlebih dahulu dan memindahkannya ke media digital untuk diarkibkan. Anda perlu mengambil kira sama ada maklumat perlu disimpan dalam media magnet secara kekal, atau sama ada format kertas atau mikrofilem adalah media terbaik untuk menyimpan maklumat. Rekod berasaskan kertas dan mikrofilem biasanya tahan lebih lama berbanding rekod magnet yang disimpan dalam keadaan yang sama.