

MANAGEMENT DEPOT ARSIP STATIS

STANDARD, PROSEDUR & TEKNOLOGI

Dhani Sugiharto, M.Kom



Dhani Sugiharto, M.Kom

**Koordinator Penyimpanan Arsip, ANRI
Komplek Vila Mutiara Cinere,
Blok E9/9 Limo Depok
081389300513**

dhani.sugiharto@anri.go.id

- ❑ RECORDS MANAGEMENT TRAINING, STOCKHOLM, 2007 AND BEIJING, 2008
- ❑ SEAPAVAA CONFERENCE, MANILA 2008, JAKARTA 2009, BANGKOK 2010, KUALA LUMPUR 2011
- ❑ WORKSHOP AUDIOVISUAL ARCHIVES, SINGAPORE 2008
- ❑ WORKSHOP PRESERVATION OF ARCHIVAL RECORDS, SINGAPORE 2017
- ❑ TRAINING PRESIDENTIAL RECORDS MANAGEMENT, SEOUL-KOREA, 2019



LATAR BELAKANG PRESERVASI

One

- Ancaman kerusakan arsip

Two

- *Obsolence format of archives*

Three

- Keterbukaan akses informasi Arsip yang tersimpan

Four

- Penguatan data khasanah arsip melalui depot register berbasis teknologi tepat guna

Five

- Pemusatan *disaster response on archives*

PRESERVASI ARSIP

Dasar Hukum



Pasal 63 UU No.43 Tahun 2009

- (1) Preservasi Arsip Statis dilakukan untuk menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis*
- (2) Preservasi Arsip Statis dilakukan secara Preventif dan Kuratif*

Pasal 98 (PP No. 28 Tahun 2012 tentang Pelaksanaan UU No. 43/2009)

- (1) Preservasi arsip statis dilaksanakan dengan cara preventif dan kuratif.*
- (2) Preservasi arsip statis dengan cara preventif dilakukan dengan:*
 - penyimpanan;*
 - pengendalian hama terpadu;*
 - reproduksi; dan*
 - perencanaan menghadapi bencana.*
- (3) Preservasi arsip statis dengan cara kuratif dilakukan melalui perawatan arsip statis dengan memperhatikan keutuhan informasi yang dikandung dalam arsip statis.*

Data Khazanah Arsip Statis Tahun 2019

No.	Arsip	Satuan	Jumlah 2019
1	Kertas	M Linier	30.294,80
2	Poster	Lembar	336,00
3	Kartografi/Peta	Lembar	129.616,00
4	Foto	Lembar	3.461.668,00
5	Film	Reel	59.035,00
6	Mikrofilm	Roll	14.502,00
7	Mikrofische	Fische	14.262,00
8	Rekaman Suara	Kaset	51.536,00
9	Reel to Reel Sound	Reel	946,00
10	Video	Kaset	25.708,00
11	Optical Disc	Keping	16.336,00
12	Piringan Hitam	Keping	101,00
13	Flashdisk	Buah	1,00
14	Arsip Elektronik	Terabyte	380,00



PRESERVASI ARSIP

Keseluruhan proses dan kerja dalam rangka perlindungan arsip terhadap kerusakan arsip atau unsur perusak dan restorasi/perbaikan bagian arsip yang rusak. Preservasi ditinjau dari tindakannya terdiri atas preservasi preventif dan preservasi kuratif (Perka ANRI Nomor 23 tahun 2011)



Preservasi Arsip

1. Penyimpanan

- a. standar peralatan simpan baik ukuran maupun kualitasnya.
- b. check out and check in procedure
- c. pengaturan suhu dan kelembaban

2. Pemeliharaan

- a. kebersihan dan kerapihan arsip, peralatan dan ruangan.
- b. pest control/penyucihamaan/fumigation
- c. quality control

3. Perlindungan dan Pengamanan

- a. close and open area procedure
- b. quality control for equipment

4. Menjaga kerusakan pada saat digunakan (termasuk pameran).

ARCHIVES FORMATS



Arsip media lama disebut juga konvensional terekam dalam media kertas
Arsip konvensional/arsip kertas adalah arsip yang isi informasinya berupa teks, gambar atau grafik dan terekam dalam media kertas.



Arsip media baru →disebut juga audio visual
terekam dalam media non kertas seperti video, film, foto, kaset audio dll

ARCHIVES FORMATS

- Film: all gauges (8mm, 16mm, 35mm etc)
- Analogue discs: vinyl and earlier
- Cylinder recordings (obsolete)
- Magnetic tape: audio and video. All formats
- Optical discs: CD, DVD, VCR, Blu-ray etc
- Digital files: many formats
- Paper based : files, books and maps

DEPOT PENYIMPANAN ARSIP



DEPOT ARSIP

Depot Arsip adalah gedung dan ruang penyimpanan arsip yang dirancang dengan struktur khusus guna memenuhi kebutuhan terhadap perlindungan arsip, serta mengutamakan tugas pemeliharaan dan perawatan arsip

DEPOT ARSIP

Depot arsip tidak sekedar “dirancang secara massal” dalam upaya untuk membuat valid untuk di mana saja di dunia. Globalisasi arsitektur tidak dapat diterima. Namun, meskipun standar universal yang ketat tidak memungkinkan, ada prinsip umum yang harus diterapkan ketika mempertimbangkan persyaratan teknis dan fungsional bangunan, iklim, letak tanah, lokasi di pusat kota, terkait sejarah dan harapan masyarakat

Archive buildings cannot be “mass designed” in an attempt to make them valid for anywhere in the world. The globalisation of architecture is unacceptable. However, although strict universal standards are not possible, there are general principles which must be applied when considering the technical and functional requirements of the building, the climate, the lie of the land, the location in town or city, the history and the community’s expectations

STANDAR DEPOT ARSIP

Standar Depot Arsip adalah spesifikasi teknis minimal yang harus dimiliki oleh suatu depot guna menyimpan arsip, baik standar gedung arsip maupun standar ruang penyimpanan arsip statis dan arsip inaktif yang memiliki nilai berkelanjutan

PEMBENTUKAN DEPOT ARSIP

Pembentukan Depot Arsip diselenggarakan dengan berlandaskan pada asas:

- a. kemanfaatan;
- b. keamanan dan keselamatan;
- c. keseimbangan;
- d. keserasian bangunan gedung dengan lingkungannya
- e. aksesibilitas.

RUANG PENYIMPANAN ARSIP



1. Lokasi depot harus menghindari :

- a. struktur tanah labil
- b. rawan bencana
- c. dekat laut
- d. kawasan industri
- e. pemukiman penduduk
- f. bekas hutan dan perkebunan.

2. Daerah yang berdekatan dengan instalasi strategis seperti instalasi militer, lapangan terbang dan rel kereta api.
3. lingkungan yang memiliki tingkat resiko kebakaran sangat tinggi

RUANG PENYIMPANAN ARSIP

1. Konstruksi bahan sesuai standar dan terisolasi dengan baik.
2. Dilengkapi alat deteksi bahaya kebakaran seperti *heat/smoke detection*, *fire alarm*, *extinguisher*, dan *sprinkler system*.
3. Memiliki saluran air/drainase yang baik.
4. Ruangan yang ideal yaitu tidak menggunakan banyak jendela. Jika ada jendela harus dilindungi dengan filter penyaring sinar UV berupa *UV filtering polyester film*. Jika ruangan dilakukan fumigasi secara rutin perlu disediakan *ekhaust fan* dilengkapi penutup untuk pengeluaran udara setelah fumigasi.
5. Dilengkapi pintu darurat untuk memindahkan arsip statis jika terjadi kebakaran/bencana.

PEMBANGUNAN DEPOT ARSIP

Mampu menahan beban ruangan dengan rak penyimpanan dalam keadaan penuh terisi arsip, dengan dasar perhitungan:

1. 1 meter linear (ML') arsip rata-rata sama dengan 50 kg;
2. 1 meter³ arsip rata-rata sama dengan 600 kg;
3. 1 meter³ arsip sama dengan 12 meter linear (ML') arsip;
4. berat beban arsip dan peralatan rak konvensional rata-rata seberat 1.200 kg per meter persegi; dan
5. berat beban rak compact shelving/roll o'pack seberat 2.400 kg per meter persegi.

PEMBANGUNAN DEPOT ARSIP

Kapasitas ruang simpan Depot Arsip dihitung berdasarkan:

1. rata-rata setiap 200 m³ ruang simpan arsip dengan ketinggian 260 cm dapat menyimpan 1.000 meter lari arsip dengan menggunakan rak konvensional.
2. penyimpanan dengan rak yang padat (compact shelving, roll o'pact, mobile stacks) dapat menyimpan 1.800 meter lari arsip.



PEMELIHARAAN DEPOT ARSIP

Pengaturan suhu dan kelembapan dilaksanakan berdasarkan jenis arsip yang disimpan, dengan teknis pelaksanaan yang meliputi:

1. pemeriksaan secara periodik menggunakan alat thermohygrometer;
2. menjaga sirkulasi udara berjalan lancar;
3. menjaga suhu udara dan kelembapan sesuai dengan media arsip;
4. pondasi didesain untuk menjaga uap atau udara lembap naik ke tembok karena daya resapan kapiler; dan
5. menjaga ruang agar tetap bersih dari kontaminasi gas/lingkungan.

Suhu dan Kelembaban

No	Media Rekam	Jenis Arsip	Suhu	Kelembaban
1	Kertas	peta atau kartografik gambar teknik grafik atau diagram)	20°C ± 2°C	50%RH ± 5%
2	Media fotografik hitam putih	<i>Sheet film</i> (klise, slide negatif) <i>Cine film</i> (reel film 8mm 16mm, 35mm, 70 mm) <i>Xrays</i> (hasil foto rontgen) <i>Microforms</i> (mikrofilm, mikrofis) <i>Glass plate photos</i>	<18°C ± 2°C	35% RH
3	Media fotografik berwarna Sheet film Cine film	<i>Sheet film</i> (klise, slide negatif) <i>Cine film</i> (reel film 8mm 16mm, 35mm, 70 mm)	<5°C	35% RH ± 5%
4	Media magnetik	Computer tapes and disks (disket) Kaset video (umatic, betacam, VHS, SVHS) Kaset rekaman suara	18°C ± 2°C	35% RH ± 5%

Sesuai PERKA ANRI No.23 Th.2011

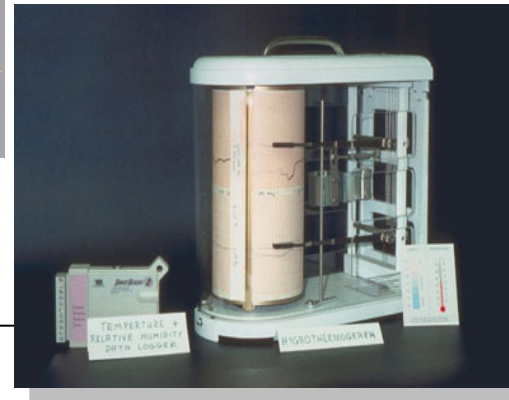
Alat Pengukur Suhu dan Kelembaban



Thermohygrometer
analog



Thermohygrometer
digital



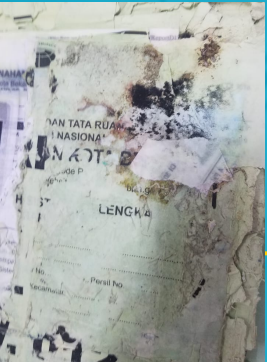
PENGELOLAAN DEPOT

- a) Penanggungjawab ruangan/lantai/fasilitas
- b) Pengontrolan suhu dan kelembaban
- c) Check in/out : verifikasi arsip masuk dan keluar
- d) Penyediaan arsip untuk layanan
- e) Stock opname



PENGENDALIAN HAMA TERPADU

- a) Survei Bangunan dan koleksi
- b) Kebersihan/sanitasi : tempat penyimpanan, arsip, boks
- c) Seleksi arsip yang masuk
- d) Pemantauan & monitoring
- e) Tindakan pengendalian : fumigasi



PENGENDALIAN HAMA TERPADU

- a) Survey on building and collections
- b) Cleanliness and sanitation : storage rooms, archives, rack/shelves, box
- c) Selecting in and out archives
- d) Controlling and monitoring
- e) Check whether pest ever entered, type, size, when
- f) Type of damaged archives caused by pest

DISASTER PREPAREDNESS

Identifikasi ancaman bencana

- Identifikasi semua kemungkinan ancaman, yaitu kebakaran, banjir, kebocoran air, vandalisme.
- Menentukan probabilitas setiap ancaman, yaitu kebocoran air lebih mungkin terjadi daripada api?
- Menentukan kemungkinan dan kemungkinan konsekuensi dari setiap jenis ancaman
- Apa pengaruh ancaman paling mungkin terhadap khasanah arsip Anda?

DISASTER PREPAREDNESS

IDENTIFIKASI PRIORITAS PENANGANAN

Vital Records

Sangat penting untuk merekonstruksi dan melanjutkan operasi Lembaga dan untuk melindungi kepentingan organisasi, hukum dan keuangannya

AND

General Records

- General, active or inactive, or selected to be disposal
- Permanent archives
- All variety of records, include magnetic tape, photographic prints and celluloid film

DISASTER PREPAREDNESS

Migrasi Digital

Digital Preservation is a process **to ensure continued access to digital materials beyond the limits of media failure or technological and organisational change**

James Cook, Digital Preservation Handbook

Digital Preservation is not just :

- Digitisation
- Digital archiving

But they need the continuing process to ensure long term storage for long term access

DISASTER PREPAREDNESS

Planning Data Recovery Centre

- Electronic vaulting, mengirim backup data arsip ke server lainnya
- Data replication, seperti *mirroring* atau *shadowing*, merupakan duplikasi data.
- Metode *recovery site* merupakan tempat khusus backup di lokasi berbeda yang sangat aman dari bencana.
- *Cloud storage*

TERIMA KASIH





FUMIGASI ARSIP

Webinar “Diskusi Preservasi Arsip”, 23 Juli 2020



ORGANISME PERUSAK KOLEKSI ARSIP

Bahan arsip konvensional terbuat dari berbagai macam bahan organik: kertas, kulit, tekstil, dan perekat yang mengandung pati. Bahan-bahan tersebut menarik berbagai jenis organisme (serangga hama dan organisme perusak lainnya) untuk datang

Kelompok organisme yang sering ditemukan di lingkungan koleksi arsip konvensional dan perpustakaan adalah:

1. Serangga
2. Tikus
3. Jamur mikro (kapang)



SERANGGA PERUSAK ARSIP



Silverfish



Book Worm



Kecoa



**Clothes Moth/
Ngengat**



Fumigasi Arsip adalah bagian dari tindakan preservasi kuratif terhadap faktor biologi atau organisme yang dapat merusak arsip dengan menggunakan Fumigan didalam ruang yang kedap gas udara pada suhu dan tekanan tertentu

(PERATURAN ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR 5 TAHUN 2018 TENTANG PEDOMAN FUMIGASI ARSIP)

Pasal 13

- 1) Lembaga Kearsipan atau Pencipta Arsip wajib melaksanakan Fumigasi Arsip berdasarkan Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini.**
- 2) Dalam hal Fumigasi Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) belum dapat dilaksanakan secara mandiri maka Fumigasi Arsip dapat menggunakan pihak ketiga.**
- 3) Dalam hal Fumigasi Arsip menggunakan Pihak Ketiga sebagaimana dimaksud pada ayat (2) maka Lembaga Kearsipan atau Pencipta Arsip wajib melaksanakan pengawasan.**

PRASYARAT FUMIGASI

(PERATURAN ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR 5 TAHUN 2018 TENTANG PEDOMAN FUMIGASI ARSIP)



Telah melaksanakan Pengendalian Hama Terpadu yang dibuktikan dengan laporan sesuai dengan isi pelaksanaan Pengendalian Hama Terpadu



Telah melakukan identifikasi tanda Hama Perusak Arsip yang dibuktikan dan disahkan oleh kepala Pencipta Arsip atau kepala Lembaga Kearsipan.

Pengendalian Hama Terpadu



SANITASI

Menjaga Sanitasi Ruang Penyimpanan dan Peralatan Arsip.

INSPEKSI

Mensurvey bangunan dan koleksi Arsip

SELEKSI

Melakukan seleksi arsip yang masuk.

PEMANTAUAN

Pemasangan perangkap/ trap

Persiapan Fumigasi



Tahapan **Persiapan** Fumigasi

Persyaratan Teknis

Ruang Fumigasi yang kedap



Verifikasi

Waktu, Tempat, Identifikasi
Arsip dan hama perusak



Pemberitahuan Pihak Terkait

Pengumuman internal dan
eksternal



Penentuan Jumlah Fumigan

Volume ruangan dan dosis



Instalasi

Selang monitoring, selang
distribusi gas, sealing,
pemasangan kontrol biologi



Persiapan Alat dan bahan

Alat dan bahan

Alat Keselamatan

Self Contained Breathing Apparatus (SCBA) dan Pakaian Coverall



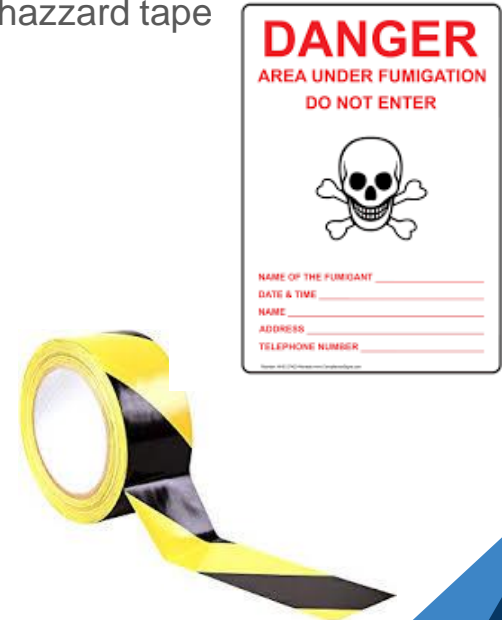
Alat Monitoring

Leak Detector dan Alat Ukur Konsentrasi Gas



Alat Petunjuk Bahaya

Tanda peringatan dan hazzard tape



Sealing dan pemasangan *monitoring hoses*



Fumigan

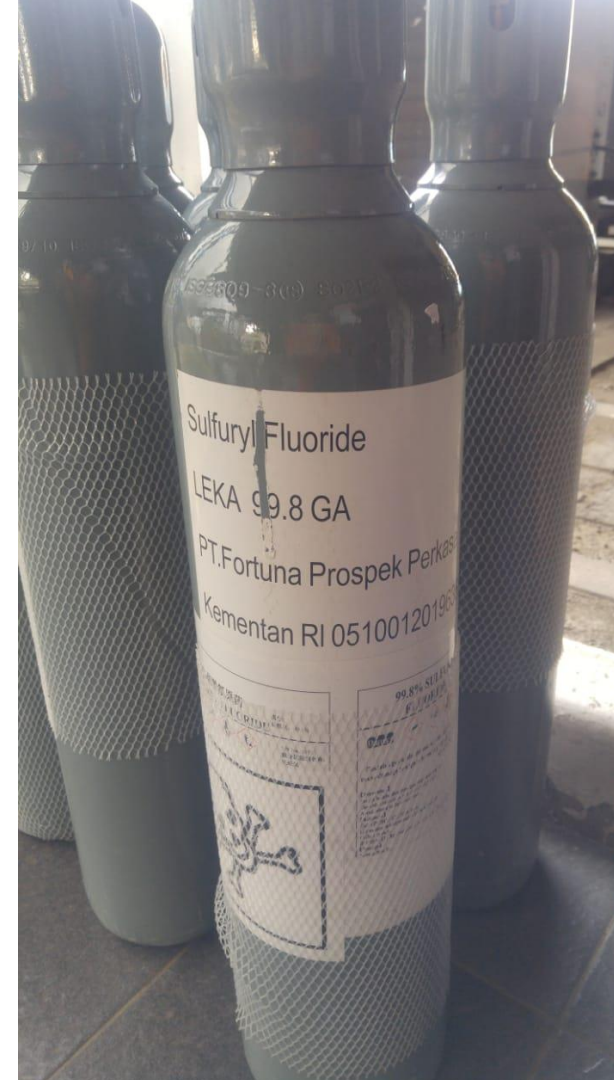
Bahan kimia beracun, yang pada temperatur kamar dan tekanan udara normal, berada dalam fase gas yang dapat digunakan untuk membunuh serangga dan hama lain (tungau dan tikus)

Jenis yang beredar di pasaran:

- Metil bromida (CH_3Br)
- Fosfin (PH_3)
- Sulfuryl fluoride (SO_2F_2) atau disingkat SF

Karakteristik SF:

Tidak berwarna, tidak berbau, lebih berat dari udara, tidak mudah terbakar, tidak korosif, cepat mempenetrasi substrat, tidak merusak ozon



Penentuan jumlah Fumigan

Gedung/ Ruangan	Volume (M ³)	Dosis	Kebutuhan		
		gram/ M ³	Fumigan (Kg)	Tabung (@10 Kg)	Pembulatan
G 1 - 8	13.715	32	439	43,89	44

Dosis yang disarankan **24 g/m³**, **32 g/m³**, **40 g/m³**, **48 g/m³**, dan **56 g/m³**

Waktu paparan 48 Jam

Pelaksanaan Fumigasi





MONITORING KONSENTASI

Melakukan pemantauan sesuai interval waktu
(30 Menit, 1, 2, 4, 12, 24, dan 48 jam)



PELEPASAN FUMIGAN

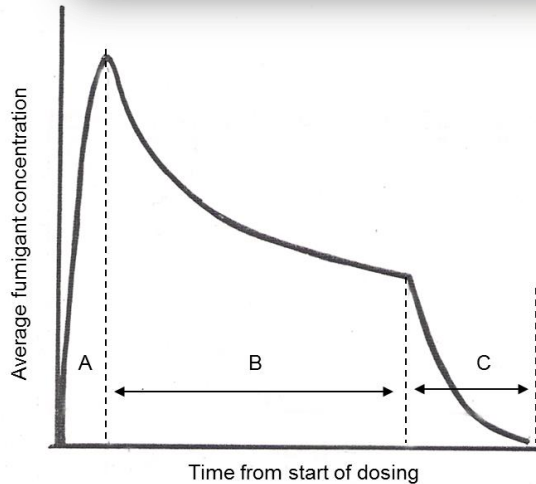
Gas dilepaskan sesuai kebutuhan kemudian dilakukan pemeriksaan kebocoran



Prinsip

No Fumigation Without Concentration

Indikator		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
		30 menit	1 jam	2 jam	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam
Persen dari dosis	100	75	70	60	50	35	30	25
Konsentrasi (gram/m ³)	32	24	22,4	19,2	16	11,2	9,6	8



3. Pasca Fumigasi

Pasca Fumigasi





AERASI



**PEMERIKSAAN
KONTROL BIOLOGI**



**PEMBERSIHAN DAN
PEST CONTROL**



**PEMBERITAHUAN
DAN PELAPORAN**

DATA PEMANTAUAN FUMIGASI

Gedung G 2-8

Interval	T0			T1			T2			T3			T4			T5			T6		
Tgl/ Jam	21/04/2020 16:30			21/04/2020 17:00			21/04/2020 18:00			21/04/2020 20:00			22/04/2020 04:00			22/04/2020 16:00			23/04/2020 16:00		
Selang	A	T	B	A	T	B	A	T	B	A	T	B	A	T	B	A	T	B	A	T	B
G2				26.5	35.5	36.5	26.0	29.0	32.5				22.5	24.5	25.5	11.5	13.0	14.5	10.5	11.0	12.0
G3				31.5	33.5	35.0	30.5	32.0	34.5				27.5	29.5	30.5	11.5	13.5	14.5	9.5	10.5	11.0
G4				30.0	31.0	35.5	30.5	32.5	34.5				25.5	27.5	28.0	15.0	17.0	19.5	9.0	10.5	11.0
G5				23.5	24.5	25.5	23.0	24.5	25.0				20.0	22.5	23.0	12.0	13.5	14.0	8.0	9.0	11.0
G6				24.0	27.5	28.5	25.0	27.0	27.5				22.0	23.5	24.5	11.0	13.0	13.5	8.5	9.5	10.5
G7				25.0	28.5	32.0	25.0	28.5	29.5				21.0	23.5	24.0	15.0	18.0	19.5	8.5	12.0	13.0
G8				24.0	25.0	35.5	24.0	26.0	33.5				17.5	19.0	20.5	10.5	13.0	15.0	7.5	9.5	11.0

TERIMAKASIH



INTERNATIONAL COUNCIL ON ARCHIVES
CONSEIL INTERNATIONAL DES ARCHIVES

STUDIES — ÉTUDES
— — — — —
PUBLISHED — PUBLIÉES

ARCHIVE BUILDINGS
IN A TROPICAL CLIMATE
AND WITH LOW RESOURCES

ALA

2005

17

Archive Buildings In A Tropical Climate And With Low Resources (Original in Spanish)

THE AUTHORS

This manual is the result of contributions from a multidisciplinary group of recognised specialists in the archive field. They represent various countries and are members of the Asociación Latinoamericana de Archivos (Latin American Archive Association). They include:

<i>Archive directors:</i>	<i>Conservation specialists:</i>	<i>Architects:</i>
Berarda Salabarría Abraham (Cuba).	Ingrid Beck (Brazil).	Mauro Fernández (Spain).
Jaime Antunes (Brazil).	Juan Ramón Romero (Spain).	Alfredo Britto (Brazil).
Virginia Chacón Arias and Ana Virginia García de Benedictus (sub- director) (Costa Rica).	Patricia Sánchez (México).	José Helué (Mexico).

Other experts who made occasional contributions and suggestions include:

María Aparecida Remedio y Franciza Toledo (Brazil).
Dr. Jorge Palacios Preciado (Director of the General Archive of Colombia).
Rogelio Salmona, architect Ernesto Jaimés, restorer, and the engineer Luis M. González (Colombia).
Álvaro Morales, architect (Costa Rica).
Luis Frades (Cuba).

I would like to underline the difficulties involved, because of the diverse and specific nature of the language as it is used in each nation in Latin America, in drawing up a final text in Spanish. All efforts were made to produce one that could be understood throughout Hispano-America.

Aware of the complexity involved in a project of this size, I would like to express my gratitude to the authors and advisers for their constant and valuable understanding and collaboration. I would also like to thank the directors at ALA, and in particular Ms. Virginia Chacón, for giving me the opportunity to be part of this fascinating project.

SARA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Technical and Editorial Coordinator.

TRANSLATION

Translated from Spanish by Margaret Turner, co-editor Ken Hall

DISTRIBUTION

ICA Studies are made available on ICA's Website, and if published in print distributed free of charge to all members of the INTERNATIONAL COUNCIL ON ARCHIVES (ICA). Separate subscription is not possible.

COPYRIGHT

© ICA, 60, rue des Francs-Bourgeois, 75003 Paris, France.

REPRODUCTION

Reproduction by translation or reprinting of the whole or of parts by non-commercial organizations will be authorized provided that due acknowledgement is made and that translations will be made available to ICA for posting on its Website

TABLE OF CONTENTS

Introduction		7
Chapter 1	The Documentary Tower Of Babel	9
1. 1.	THE ARCHIVE AS A CENTRE FOR PRESERVING, ORGANISING AND DISSEMINATING DOCUMENTARY HERITAGE	9
1.2.	THE BUILDING	9
1.3.	THE USERS	10
Chapter 2	The Building	12
2.1		
2.2	INTRODUCTION	12
2.2	PRELIMINARY WORKS	12
2.3	LOCATION	12
2.3.1	Climate	13
2.3.2	Vegetation	13
2.3.3	Geology	13
2.4	PLANNING OF THE BUILDING	13
2.4.1	Introduction	13
2.4.2	Size	14
2.4.3	Areas within the building	14
2.4.3.1	<i>Non-public areas</i>	14
2.4.4.2	<i>Public areas</i>	15
2.4.4.3	<i>Entrances</i>	15
2.4.4.3.1	<i>Public entrances</i>	15
2.4.4.3.2	<i>Access for documents</i>	16
2.4.4.3.3	<i>Access for staff</i>	16
2.4.4.3.4	<i>Parking</i>	16
2.4.5	Site and construction	16
2.4.5.1	<i>Construction materials</i>	16
2.4.5.2	<i>Foundations</i>	17
2.4.5.3	<i>Walls</i>	17
2.4.5.4	<i>Facades</i>	17
2.4.5.5	<i>Floors</i>	17
2.4.5.6	<i>Windows</i>	17
2.4.5.7	<i>Doors</i>	17
2.4.5.8	<i>Roofs</i>	17
2.4.5.9	<i>Ventilation</i>	18
2.4.5.10	<i>Insulation</i>	18
2.4.5.10.1	<i>Heat insulation</i>	18
2.4.5.10.2	<i>Insulation against humidity</i>	18
2.4.5.10.3	<i>Noise insulation</i>	19
2.4.5.10.4	<i>Insulation against contamination</i>	19
2.4.5.11	<i>Lighting</i>	19
2.4.5.12	<i>Hydraulic, sanitary and electrical fittings</i>	19
2.4.6	Protection, control and vigilance	19

Chapter 3	Strongrooms	20
3.1	INTRODUCTION	20
3.2	GENERAL CONDITIONS FOR THE CONSTRUCTION OF STRONGROOMS	20
3.3	CAPACITY AND SPACE FOR STRONGROOMS	20
3.4	STRONGROOMS FOR SPECIFIC TYPES OF DOCUMENT	21
3.4.1	Introduction	21
3.4.2	Paper	21
3.5	STRONGROOM FURNITURE	22
3.5.1	Shelving for paper documents	22
3.5.1.1	<i>Shelving material</i>	22
3.5.1.2	<i>Dimensions of shelving</i>	22
3.5.1.3	<i>Distribution of the shelving</i>	22
3.5.2	Shelving for particular types of paper documents	23
3.5.3	Photographs, microfilms, magnetic tapes and audio visual material	23
3.5.4	Strongrooms for magnetic tapes	23
3.5.5	Strongrooms for audio visual material	23
3.5.6	Strongrooms for compact discs	24
3.6	CLIMATIC CONDITIONS IN THE STRONGROOMS	24
Chapter 4	Protective Measures	25
4.1	INTRODUCTION	25
4.2	NATURAL FACTORS	25
4.2.1	Natural light and ultraviolet rays	25
4.2.1.1	<i>Ways of dealing with the harmful effects of light</i>	25
4.2.2	Temperature and relative air humidity	26
4.2.2.1	<i>Methods of control</i>	26
4.2.3	Vegetation	26
4.2.3.1	<i>Control of vegetation</i>	26
4.2.4	Fauna	27
4.2.4.1	<i>Insects</i>	27
4.2.4.2	<i>Mammals</i>	27
4.2.4.3	<i>Birds</i>	27
4.2.5	Control of fauna	27
4.2.6	Micro-organisms	28
4.2.6.1	<i>Fungus</i>	28
4.2.6.2	<i>Bacteria</i>	28
4.2.6.3	<i>Methods of control</i>	28
4.2.7	Floods	29
4.2.7.1	<i>Methods of prevention and protection</i>	29
4.2.8	Earthquakes	29
4.2.8.1	<i>Protective measures</i>	29
4.2.9	Hurricanes and storms	30
4.2.9.1	<i>Protective measures</i>	30
4.3	MAN MADE DAMAGE	30
4.3.1	Contamination	30
4.3.1.1	<i>External contaminants</i>	30
4.3.1.1.1.1	<i>Control of dust</i>	31
4.3.1.2	Internal contaminants	31
4.3.1.2.1	<i>Methods of control</i>	31

ICA Study 17	Archive Buildings In A Tropical Climate And With Low Resources	5
4.3.2	Armed conflict	32
4.3.2.1	<i>Methods of protection against armed conflict</i>	32
4.3.3	Theft or vandalism	32
4.3.3.1	<i>Methods of prevention and control</i>	32
4.3.4	Fire	32
4.3.4.1	<i>Preventive measures</i>	33
4.3.5	Natural wear and tear of the building	33
4.3.5.1	<i>Preventative measures</i>	33
4.4	PERSONNEL	33
4.4.1	Evacuation plan	33
ANNEXES		35
Annex 1	Tropical Zones	35
Annex 2	The Media	35
A.2.1	PAPER	35
A.2.1.1	Cellulose	35
A.2.1.2	Sizing	36
A.2.1.3	Fillings	36
A.2.1.4	Cloth paper	36
A.2.1.5	Acidic paper	36
A.2.1.6	Alkaline papers	37
A.2.2	PARCHMENT	37
A.2.3	LEATHER	37
A.2.4	INKS	38
A.2.4.1	Carbon based inks	38
A.2.4.2	Metallo-acidic inks	38
A.2.4.3	Modern calligraphic inks	38
A.2.4.4	Printing inks	38
A.2.5	PHOTOGRAPHS	39
A.2.5.1	Paper photographs	39
A.2.5.2	Films	39
A.2.6	DISCS	40
A.2.6.1	Acetate	40
A.2.6.2	Shellac	40
A.2.6.3	Vinyl	40
A.2.7	MAGNETIC MEDIA	40
A.2.8	ELECTRONIC MEDIA	40
A.2.8.1	Compact discs (CD and DVD)	40

Annex 3	Factors Which Affect Paper	41
A.3.1	INTRINSIC FACTORS	41
A.3.1.1	Acidity	41
A.3.1.2	Decomposition of inks	41
A.3.1.3	Brittleness	42
A.3.2	EXTRINSIC FACTORS	42
A.3.2.1	Physical-chemical factors	42
A.3.2.1.1	<i>Temperature and relative humidity (RH)</i>	<i>42</i>
A.3.2.1.2	<i>Light - ultra violet rays</i>	<i>43</i>
A.3.2.2	Biological agents	43
A.3.2.2.1	<i>Insects</i>	<i>43</i>

Introduction

In my capacity as President of the Asociación Latinoamericana de Archivos (ALA) and as a member of the Executive Committee of the International Council on Archives (ICA), I presented a project for approval during the latter's meeting in Ottawa (Canada) in 2001. Its principal aim was the publication of a practical manual for the construction of archive buildings or installations in countries with tropical climates, offering low-cost solutions to meet the conservation needs of archives.

The proposal sought to constitute a committee of Ibero-American experts, including archivists, architects and conservators, who would be responsible for carrying out an exhaustive study on the special characteristics of archive installations and buildings in such areas. The study was to take into account the specific needs and problems arising from the climatic conditions with regard to the organisation, conservation and dissemination of documents on any medium, in order to find solutions based on low-cost technologies. The ALA would assume responsibility for coordinating the project and providing the ICA with a final text in Spanish, which the latter would then translate into other languages to disseminate to archivists throughout the world.

The proposal was welcomed enthusiastically by the Executive Committee because a practical guide to the design, adaptation or construction of archive buildings would benefit the many archives located in tropical climates, especially a guide that was the result of the study, discussion and reflection of a multidisciplinary team of experts.

Not only did the Executive Committee approve the three year project, but it also became its main sponsor. Thus, 2001 witnessed the creation of the Committee of Experts, under the general coordination of the President of ALA. It was initially made up of archivists Jaime Antunes da Silva (Brazil), Ana Virginia García de Benedictis (Costa Rica), María Berarda Satabarría Abraham (Cuba) and Stella González Cícero (Mexico); conservators Ingrid Beck (Brazil), María Cecilia Arce (Costa Rica), Juan Ramón Romero (Spain) and Patricia Sánchez (Mexico); and the architects Alfredo Britto (Brazil), Rogelio Salmona, (represented by Sara González) (Colombia), Mauro Fernández (Spain), Pierre Noilly (France) and José Helué (Mexico).

This invaluable group generously contributed their knowledge and experience and held their first working meeting from 3 to 7 December 2001, hosted by the General Archive of Mexico. From January to October 2002, each expert sent their contributions to the manual to the President of ALA and to the technical and editorial coordinator, Ms. Sara González Hernández, employed by the General Archive of Colombia. Ms. González was responsible for organising, adapting and complementing all this important material and sending the different versions of the manual to all the experts for comments, suggestions and modifications.

The second meeting took place in Rio de Janeiro, Brazil, on 15 and 16 November 2002, hosted by the General Archive. It was attended by the archivists Antunes, García y Salabarría; the curators Beck, Romero and Sánchez; and the architects Britto and Fernández, together with Ms. González, the technical coordinator, and me. Unfortunately, some of the experts could not attend for a variety of reasons.

This meeting saw a third overall revision of the future manual, with corrections made as required and new material presented. Thus a 'final draft' was made which also incorporated collaboration and suggestions from the Brazilian conservators María Aparecida Remedio and Franciza Toledo, and the Costa Rican architect Álvaro F. Morales. This was sent for approval to all the experts that had taken part in the early months of 2003 before finally being published.

Thus, after almost three years of intense work, the Asociación Latinoamericana de Archivos is proud to present the international archive community and, in particular, those responsible for archives in the large and varied tropical regions, this practical guide to the design, construction or adaptation of buildings for archive use, that takes into account not only the climatic characteristics of such regions, but also their political, social and economic context.

I would like to express warmest congratulations and gratitude to all the experts who collaborated on the project and to the Technical Coordinator for their unselfish support, professionalism and responsibility,

and for demonstrating that efficient multidisciplinary projects are possible; and, of course, I would also like to thank them for their friendship.

Finally, one must emphasise the need for more detailed study of these exciting subjects. With the collaboration of other specialists, we hope to enrich, extend and complete a new version of this manual in the near future.

Virginia Chacón Arias
President of the Asociación Latinoamericana de Archivos and
General Coordinator of the manual
National Archive Director of Costa Rica

Chapter 1 The Documentary Tower Of Babel

1.1. THE ARCHIVE AS A CENTRE FOR PRESERVING, ORGANISING AND DISSEMINATING DOCUMENTARY HERITAGE

Besides its traditional functions of compiling, organising and preserving documentation, the archive as a whole now has a new mission: to achieve maximum social benefit from the information and heritage it stores. The archive should be seen as a company offering services to its community and the government itself.

Formerly in archives, mass public access was unthinkable and, consequently, archival institutions were traditionally somewhat isolated. Since the end of the 19th century, especially since the Second World War, issues and difficulties related to historical research, together with methods, work systems and the interests of social scientists, have changed.

Furthermore, citizens' demand for access to archives in general is growing, as is awareness of their importance as a fundamental part of a nation's cultural heritage. Consequently, the documents are seen as belonging to humanity and fortunately the attitude of contempt for the past and devotion only to the present is being left behind.

William Rosenberg, Vice-President of the Research Division of the American History Association, has stated that "archives are the depository of national memories and consequently the identity of nations". Thus, not only do archives play a role in the enabling the study of documents, but they can also influence how a country's memory, and its national collective identity, are established.

Therefore, it has been considered that this manual should put forward basic recommendations for the construction or adaptation of buildings for archive use, especially those storing documents of permanent value, which constitute the documentary heritage of a nation, region or municipal district. The option of the building acting as a store for administrative and central archives is by no means discarded. Documents can exist in different media such as paper, photographs, disks, microfilm, microfiche, magnetic media, CDs, etc. As a result new technologies are required to enable them to be consulted, and their very diversity increasingly means that primary sources have to be disseminated utilising audiovisual techniques, conferences and exhibitions.

Only through a creative, continuing, respectful and enriching dialogue between archivists, conservators and architects will appropriate solutions be found for the construction or adaptation of buildings for use as archives. This dialogue should not exclude other professionals or users, who may make valuable contributions. The archivist and the conservator will propose those requirements that they consider necessary for the archive to function correctly and only then will the architect study and propose the best solutions to meet these needs, based on technical appraisal and critical observation and analyses of the experience of other archives.

1.2. THE BUILDING

Archive buildings, like others involve architectural, aesthetic, emotional, environmental and construction-related problems. Each case is particular. If we accept that architecture is influenced by both geography (the characteristics of the location) and history (not only the emotional content, but also the experience of society in building construction and aesthetics), then the archive should respond to specific realities. Archive buildings cannot be 'mass designed' in an attempt to make them valid for anywhere in the world. The globalisation of architecture is unacceptable. However, although strict universal standards are not possible, there are general principles which must be applied when considering the technical and functional requirements of the building, the climate, the lie of the land, the location in town or city, the history and the community's expectations.

Above all, archive buildings are works of architecture and any project should answer to two fundamental premises: aesthetics and surrounding space on the one hand, and functionality on the other. Architecture needs to provoke emotion, to evoke a liking for the building and the town or city in which it is situated. The construction of an archive, as that of any institutional building, is an urban

problem: it must contribute something to the town; it must be an addition to the town, appreciated and understood as a whole and, in time, it must become a work of art, valued and admired. As with all architectural problems, this is one of ethics, because what we do now conditions the future. The building can contribute to the development of a town or city, or to a specific area in it, but great harm can also be caused. The second premise, that of functionality, makes the building respond correctly to its intended use. However, it should reach further: a public building should be as transparent in its parts as it is in its whole. It should also be transparent with regard to the town, creating a characteristic and enriching urban landscape

The archive building must stand out in the town's architectural catalogue. The town, which has become the greatest of humanity's inventions, is the result of the sum and dialogue of its buildings. Above others, buildings with cultural functions, such as archives, libraries and museums, must be more prominent reference points, due to their sense of permanence and their role in the education and structuring of society.

The building to be used as an archive, at any level, whether it be municipal, departmental, state or national, *cannot be just any old building*. It must have character. It is architecture as a cultural phenomenon of fundamental importance to the work of a nation that should provide this characteristic. The origin of the building is unimportant; what matters is its architectural quality. It can be a period building (Paris), a modern building (England), the result of a change in use (a wide variety of examples), a prison (Mexico), a church (Finland), a mint (Brazil) or a new building (Colombia or Costa Rica). Besides the need for it to be optimally functional, of the correct size and endowed with all the technical requirements, the archive building must prove to be highly attractive to citizens, transmitting a sense of continuity and security.

Like all institutional works of architecture, the archive building is part of our heritage. Pierre Francastel, the great sociologist of art, said that all architecture is a document. It is not an archaeological document, nor a pictorial document, but rather a document of space, representing the ideals, emotions and experiences of a society. It must contain deep social meaning, or it will have no value whatsoever. This is the true importance of such an aesthetic, cultural and spatial emblem.

1.3. THE USERS

Besides history, other disciplines, such as architecture, sociology, education, health, economics, political science and engineering, can find the information they need to rewrite their past, or that of a country's most important institutions in the material kept in an archive. Public participation in the work of an archive is on the increase. From the 1980s onwards, the institutional willingness of most archives to allow their material to be accessed by an increasingly wider public, including unspecialised visitors with a variety of cultural interests, has become evident.

Accordingly archivists and archives must be equipped and prepared to make the public aware of the rich variety of their documentary collections by implementing systematic outreach policies. They must always seek to increase possibilities for access and use of the documentary wealth they store by extending the areas of use. Thus, the archive must both reinforce its institutional image among its traditional users and attract new ones.

Archives have diversified their services, increasing dialogue and interactive collaboration with different users each day. The scope and area of research has been widened. Now documents are not only used for academic purposes, but can also be used to study more "practical" subjects, such as events, people, road infrastructures, the development of communications, industry or trade, scientific progress, urban expansion, everyday life, etc. They are used for specialist publications, dissemination and other non-traditional tasks. Maps, stamps, photographs, texts, calligraphy, drawings and signatures increasingly are amongst the materials used by the media to reinforce and illustrate their messages. Archives have frequently been used to provide the central theme for scripts for documentaries and films.

Furthermore, various archival media (slides, cassettes, CDs, videos, microfilm, and magnetic media) are consulted in the teaching of history. They provide evidence of, among others, the colonial administration (such as royal letters patents); population processes (censuses); economic activity

(taxes, trade relations, production); statistics on a variety of themes; everyday life; and past manners of thought.

Nowadays, it is difficult to imagine an archive without large public areas, as well as comprehensive information services, reading rooms (for study or research), exhibition halls for all kinds of material, for adults, schoolchildren and specialist public; auditoriums, training and advice rooms; a shop selling publications and archive-related objects, as well as the usual rooms for administration, archive storage, preservation, reprography, classification and dissemination, etc.

Chapter 2 The Building

2.3 INTRODUCTION

Given that archives are not considered a priority in the public services in a majority of countries, buildings are often neither suitable nor adequate. It is usually the case that archives seek to optimise available funding to meet their requirements, while faced with reductions in their budgets. Given that all archives seek the best conditions for the preservation, classification and use of the historical heritage, for those situated in areas with a tropical climate this presents increased challenges. In the majority of archives in these regions, problems caused by adverse climatic conditions often coincide with the adoption of expensive and generally obsolete technologies.

It is necessary to undertake some preliminary works, in order to establish what is necessary in a building suitable for archives, in which collections of historical, administrative, judicial or cultural importance can be kept in optimal conditions, to be catalogued to international standards and easily consulted.

2.2 PRELIMINARY WORKS

Those charged with the construction, or conversion of a building for an archive need to undertake some initial tasks and to establish some basic parameters, which may be summarised as follows:

- to draw up a checklist of requirements, which includes a description of the building complex and its dimensions;
- to be aware of all the legal requirements that will affect any future construction or conversion;
- to establish the geotechnical situation of the area: its capacity, the depth of the aquifer, climatic variations etc.;
- to take into account any effects urban development may have had on the area, through provision of services such as electricity, sewerage, roads, telephones etc.;
- to check if any potential conversion for use as an archive, is affected by restrictions on its use and modification; the load bearing capacity of the building and the type of building materials used; climatic changes throughout the year; what public services are provided; the surface area of the building and the possibility of expansion. Only when the amount of work needed to be done to convert the building for use of an archive is known, can the costs be calculated and the criteria established to complete the conversion;
- to ensure the necessary economic, human and technical resources are available;
- to draw up an inventory of the documents to be stored in the archive encompassing the quantity, the physical condition and the different media.

2.3 LOCATION

This is always a subject for debate, but, in general, it can be argued that a building intended for an historical archive, as opposed to that intended for a library or any other public building, does not need to be in the city centre, since the majority of users are not members of the general public, but specialist researchers. On the other hand, administrative archives, which are more frequently consulted, do need to be in the administrative centre of a city.

It can also be argued that for economic reasons, an archive should be situated outside an urban centre, where land costs are lower. In addition, because of the need to conserve documents in many different media, it is vital that all archive buildings and their constituent parts are situated away from contaminated areas, such as urban or industrial centres. It is usually thought that archive buildings should be situated in the urban centre, the seat of the central administration or the government, as this would offer them a greater level of protection. All these considerations notwithstanding, an archive building, whether historical or administrative, needs to be situated on a site with easy access and, above all, in a cultural or administrative centre. Once the building is in use, the best conditions for users and visitors must be established. In so doing, the institution will gain the support of its users. In order to

establish the best location for an archive building, whether historical or administrative, especially in countries with a tropical climate, the following factors need to be taken into consideration.

2.3.1 Climate

A definition of 'tropical' covers regions situated in the equatorial zone with conditions ranging from humid to savannah or desert. In such areas there are considerable variations in temperature and relative humidity, heavy rain, wind and oceanic currents, and specific conditions affected by altitude, geomorphology and vegetation. Climate can also be affected by human action; for example devastation can be caused by a policy of slash and burn, diversion of rivers, the building of dams and the process of urbanization (see annex).

2.3.2 Vegetation

Vegetation is an important resource in the improvement of environmental conditions. It can contribute to air purification by forming a barrier against the wind, atmospheric contamination and noise. It can diminish light infiltration and reduce temperature. However, problems can be caused by an increase in humidity brought about by a concentration of vegetation around the building, with the attendant risk of insect proliferation.

Trees should be planted at a safe distance from the building to avoid the risk of damage from roots and branches, an increase in humidity in the walls and a proliferation of micro-organisms. Trees to be avoided include those susceptible to attack from insects (such as termites and ants), those that produce flowers, fruit and large leaves (which are not easily biodegradable) and all of which can attract birds, insects and other undesirable animals. In addition, fruits and large leaves make building maintenance difficult and can block drains and pipes and damage roofs and guttering.

2.3.3 Geology

The topography, soil conditions and other geological factors need to be investigated. Land intended for an archive building ought, ideally, to be elevated and dry, easily drained, not at risk of flood or landslide, be free of termite infection and to afford easy access.

The following are recommended when choosing a site for an archive building, to minimise risk. The area should be far from:

- humid and swampy terrain;
- seas, rivers or sites subject to flooding;
- regions subject to fierce winds or storms;
- regions subject to dry winds or sandy soil residues;
- industrial sites which produce dust or other contaminating substances;
- chemical factories;
- electricity or nuclear plants;
- high tension power lines or stores of inflammable and explosive material;
- traffic terminals, airports etc.;
- areas of busy traffic, noise and environmental contamination;
- zones of known seismic activity;
- commercial and industrial centres and large car parks.

2.4 PLANNING OF THE BUILDING

2.4.1 Introduction

The first thing to be considered is whether to convert an existing building, or to have a new one.

It is often the case that an existing building has to be converted, whether for budgetary or availability reasons, or simply because of a lack of alternatives. However, because older buildings were not designed for the storage and conservation of archives and documents, they often have many drawbacks and adapting them to archive buildings is often more difficult than starting from scratch. Problems with older buildings present projects with some difficulties. Often, the modification of a building for archive purposes requires consolidation and reconstruction works, which can increase the budget. In addition, the floor loadings may need to be strengthened to meet the minimum requirement of 1.2 to 1.5 ton/m².

Before any decision is taken to build or convert an existing building, a cost/benefit analysis should be undertaken, comparing the costs of both options. This should not be restricted to the financial costs: environmental, administrative and cultural considerations should be given equal weight when considering the future benefits.

An architect should be involved from the very beginning of the process, in order to evaluate not only the conversion, but also the architectural characteristics of the building designated to be the archive. In some countries buildings preserved as part of the country's architectural heritage may be preferred.

Above all, the process of converting an existing building will be an architectural project, depending on the level of deterioration. Any building restrictions and recommendations applied by the departments charged with oversight of the historical patrimony, at local, national and international level, must be taken into consideration.

The fundamental role of the architect is to use his skills to ensure compatibility between the defence of the historical patrimony and the needs of the archive. Any expansion needs should be taken into consideration, while bearing in mind any legal limitations on the use of and alterations to preserved buildings.

Given that countries in tropical zones often have scarce resources and archives are a low priority within local administrations, lessons can be learned from countries with more experience. In general, it has been seen that a new building designed specifically as an archive allows the space to be used more efficiently, offers greater security and often is less costly than converting an historic building, which might require costly structural works that are often difficult to achieve. The archive building should always be separate from others around it.

2.4.2 Size

First, the size and layout of an archive building will depend on the type of archive for which it is intended, whether that be historical or intermediate. When this is known, calculations can be made for specific areas such as storage for documents in all media, work and administrative areas, laboratories, searchrooms, social areas (cafeteria, auditorium, training suites), and for utilities. Second, it is vital to know the volume of material held by the archive and to make an allowance for future expansion. Another important aspect to be considered is the services provided in the building: consultancy, training, reprographics, conservation and restoration, sales of publications and outreach activities. It is worthwhile making generous calculations about the possibility of future expansion of the building. A forecast of the likely growth over a 50-year period should be made, to allow for the calculation of the amount of shelving required.

As a general rule, when calculating the division of space within an archive building, it is recommended that:

Storage areas for all types of documents should have a minimum area of 50m², which should be 60% of the total building area. The public areas should not constitute less than 25% of the total area.

2.4.3 Areas within the building

An archive building needs accessible non-public and public areas.

2.4.3.1 Non-public areas

These consist of administrative areas, laboratories and workshops.

- *Administration* comprises the offices of the Director and the Senior Management Team. Strongrooms and workshops should be accessible from these areas. Access by visitors to these areas should be restricted and controlled.
- *Archivists' Offices* should be situated between the strongrooms and the working areas.
- *Processing areas* include those to receive, clean, and disinfect documents and to classify and list them, as well as restoration and reproduction workshops. These areas need to have good lighting, whether natural or artificial, and to have temperature and relative humidity controls.
- *Work areas for service personnel* ought to be in the centre of the building, to allow staff to have easy access to all parts of the building, and to enable them to carry out the large number of tasks necessary for the efficient running of the service.

- *Workshops* including those for photography, binding, restoration etc. ought to be at the same level as areas of selection, classification etc, and always be provided with the necessary levels of security.
- All working and social areas need good levels of lighting, whether natural or artificial, good levels of aeration and appropriate levels of temperature and humidity to ensure the well-being of staff and users of the archive.
- *Photographic laboratories* ought to have clean rooms for filming, making enlargements, developing and editing and for the storage of paper, films and chemicals. With the exception of that for editing, rooms should be windowless, but have independent climate control and extraction systems. Access to darkrooms ought to be through antechambers to avoid light penetration.
- *Microfilming laboratories* ought to include rooms for preparation, filming, processing, duplication and quality control, for making paper copies and for editing. Planetary cameras and enlargers can be up to 3,20m in height, and this needs to be taken into consideration where these are to be installed.
- *Ancillary rooms* for photographic processing, microfilm duplication, storage of chemicals and those which house copiers and other electrostatic machinery need to have extractor fans, in line with regulations for the control of volatile materials.
- *Plant room*: it is worthwhile planning ahead for the installation of heavy equipment, which often requires special floor loadings, a 3 phase electricity supply, circuit breakers and independent hydraulic tubing.
- *Strongrooms*: given the importance of these, they will be dealt with in Chapter 3.
- *Materials stores* need to have a minimum area of 50m².
- *Exits and emergency evacuation routes* need to be clearly signposted and easily accessible for all areas of the building.

2.4.4.2 Public areas

- These are areas dedicated for public use; they should be designed to be comfortable, and be furnished with all the equipment and services necessary to conform to international standards on security and accessibility for the disabled. It is recommended that these areas occupy 25% of the total area of the building. They can be classified as follows:
- *Reception*: this should be situated in the principal vestibule of the building and should be the central control for access and supervision, as well as acting as the information centre and the visitor reception area for promotion of the service and the sale of publications.
- *Reading room*: it is estimated that the average space required per visitor is 5m², which takes account of the space needed to consult maps, plans and digitised documents, microfilms and audio visual material. This room needs to have furnishings and equipment necessary to consult documents in different formats, as well as being provided with a specialist library. It is vital that it should contain a temporary document storage area, a security system and offer clear vigilance over those consulting the documents. Finally, it should have means of protecting the documents.
- *Exhibition area and annexes*: these should be situated near the reader reception area and should be used for exhibitions, projects, meetings and conferences. It should be constructed as one large modular room, which can be divided into smaller units where various events can take place simultaneously.
- *Services*: these should also be situated near the main entrance to the building, and contain a cafeteria, toilets, telephones, a commercial area and a first aid room.
- All these public areas should be completely separate from the other areas of the building, to prevent the public gaining access to the working areas.

2.4.4.3 Entrances

Separate entrances for employees, the documents and the public should be considered, with restricted access to the work areas and strongrooms. Entrances should consist of the following:

2.4.4.3.1 Public entrances

- All should be equipped with ramps, handrails and wide doors to allow access for the disabled.
- Pedestrian and vehicular access should be signposted in conformity with international regulations.

- All employees, users and visitors to the building should be made aware of all evacuation routes.
- Pedestrian and vehicular access should be controlled either by guards, or by means of electronic systems, in order to be able to identify all those who enter the building.
- Vehicular access and parking should be away from the reading rooms and strongrooms.

2.4.4.3.2 Access for documents

- There should be one entrance for documents which leads directly to a fumigation area, to avoid the possibility of fungal or insect infection.
- The document reception area should be large and be covered to protect the documents from wind and rain.
- The loading bay should be one metre above the floor, to allow for easier handling of loads. It should be equipped with ramps to allow access to small vehicles.

2.4.4.3.3 Access for staff

- Access to working areas should be restricted to employees of the archive and should be situated near the staff areas, with cloakrooms, restrooms, cafeterias and parking.

2.4.4.3.4 Parking

- These areas should be situated outside the building and never in the basements, for reasons of security and because carbon monoxide produced by cars could affect the documents. They should allow for easy access to the building and should be clearly signposted.

2.4.5 Site and construction

The site chosen should allow for the possibility of expansion, be load bearing, have stable thermal conditions and allow for the construction of a building of high architectural quality.

2.4.5.1 Construction materials

A huge variety of materials can be used when constructing or converting a building for use as an archive and it is important to have a clear understanding of the building regulations and principles which allow them to be used in different circumstances, as well as experience in using them.

One of the basic functions of archives is to protect the historical heritage and to allow access to it. The choice of building materials and equipment should be subject to rigorous specification to prevent accidents, environmental problems and to ensure the preservation of the material. The building ought to be as watertight as possible and have the optimal climatic control that can be achieved in the area where the building is constructed.

‘Architects should not impose their will over their clients: the archives and their employing administration’. Neither architect nor builder should seek to impose their will. Each project requires their support and not the imposition of their views over those of the clients. All architectural projects should blend into the area, to integrate with its surroundings.

When selecting materials, it is necessary to be aware of how they react to climatic conditions, with the huge changes in temperature which occur in tropical areas, with their resistance, their costs and to have experience in working with them.

It is vital to select solid, durable materials and, at all costs, to avoid those which deteriorate with humidity. Although there are means of dealing with such materials, this would add greatly to the costs. Abrupt changes in temperature can induce expansion and contraction, which inevitably causes gaps to emerge in the structure. It is vital to select materials that are fire and humidity resistant, do not allow dust or other environmental pollutants to accumulate, are easy to clean and which can be maintained and conserved without the intervention of costly technical processes.

As a general recommendation, the use of wood should be avoided in the construction of buildings. Where its use is inevitable, it ought to be fire proofed and treated to withstand insect attacks.

There follow several recommendations on the selection of materials which can be used in different parts of the construction.

2.4.5.2 Foundations

Materials should be capable of absorbing humidity through capillary action, e.g. stone, brick and steel.

2.4.5.3 Walls

Priority should be given to non-porous materials, which are easy to clean and disinfect and which will avoid dead areas difficult to access and clean.

- External walls should be treated to avoid heat loss.
- Internal walls should be of a light colour to avoid the risk of heat and humidity, as well as to allow for ease of cleaning and conservation.

In general, walls should be treated with materials which do not contain formaldehyde or other chemical pollutants. It is recommended that they should be fire resistant, noise proof and have an isolated temperature control.

2.4.5.4 Facades

As these help avoid the infiltration of solar rays and limit the effects of heat and humidity within the building, it is recommended that:

- they are treated with impermeable substances.
- they should preferably be painted or covered in a clear colour, with reflective properties to lessen the transfer of heat to within the building.
- the climate of the area should be taken into consideration when deciding on the composition of the facades (hollow or solid).
- large expanses of glass should be avoided, as they do not offer protection from climatic variations, and they can cause the building to overheat
- facades with the greatest number of openings ought to face the side least exposed to the sun, and those most exposed to ought to seek methods of isolating the temperature control, and providing natural ventilation.

2.4.5.5 Floors

These should be made out of washable materials, be non porous, such as an industrial tile or ceramic, in order to prevent a build up of dust.

2.4.5.6 Windows

Even allowing for the benefits of light and solar heat as a microbicidal agent, the documents need to be protected from ultraviolet rays which can penetrate windows. It is therefore recommended that:

- a maximum of 20% of the façade should be limited to openings.
- openings should not be placed on the side most exposed to the sun and other forms of natural energy
- openings facing in the direction of humid or marine winds should be avoided at all costs.
- where there is no natural climatisation, windows should be opened to allow natural ventilation and air circulation.
- small mesh filters should be installed to prevent insects entering the building.
- curtains or filters to prevent solar rays should be installed.

2.4.5.7 Doors

These are important in the climatic control of the building and it is recommended that:

- those which allow entrance to the building should be of solid construction and fitted with a self-closing mechanism;
- when it is necessary to leave them open to improve air circulation, they should be fitted with inner doors constructed with a thin mesh, to avoid insect infiltration.

2.4.5.8 Roofs

It is recommended that:

- these should be constructed from an impermeable material, resistant to heat and humidity;
- these should be sloping, to avoid the accumulation of water and assist in the deflection of the sun's rays;
- a ventilation system ought to be installed in the roof space, in order to maintain a constant temperature.

2.4.5.9 Ventilation

Archive buildings in tropical climates need to have good ventilation and air circulation for the users and the documents. To protect the latter, it is vital to maintain a constant temperature and relative humidity, which will assist their conservation.

2.4.5.10 Insulation

Archive buildings ought to be equipped with systems which insulate areas against great variations in heat and humidity and against noise and environmental contamination.

2.4.5.10.1 Heat insulation

Construction methods can be used to deal with the temperature within a building, especially in the composition of the external walls, which can greatly limit the transference of heat. Heat insulation can be achieved either naturally or artificially:

- *naturally*, by increasing the thermal inertia within the building, which allows the temperature and relative humidity to be maintained at a constant level. This can be achieved by varying the thickness of the exterior walls. This method is often used in older buildings restored or converted for archive use, where the structure is not tailor-made, or where the materials used in the construction are friable, or extracted from rock mixed with lime or a similar material, such as clay;
- *artificially*, by using a system of air conditioning.

Alternative methods have been used to achieve thermal inertia in different areas, such as:

- construction of very thick exterior walls to allow maximum insulation in the building;
- the construction of a double wall system outside strongrooms specifically, to limit the amount of heat directly transmitted;
- leaving a space of 30cm between the external and internal walls, to create a chimney to allow the vertical circulation of air;
- to obtain good thermal insulation related to external conditions, it is necessary to have good air flow in the spaces between floors;
- cables should be covered with thermo-insulating material, which should be fire proof and sealants should be impermeable against water and steam, with thermal insulation and a barrier against steam built into the external faces of walls;
- external walls should be sealed with an impermeable substance in order to form an air pocket, which improves the capacity for insulation. This process should also be extended to the lower zones to create homogeneity in the insulation of the whole building.

2.4.5.10.2 Insulation against humidity

The problem of humidity is very severe in tropical climates, and can be brought about through frequent and torrential downpours of rain, high water levels, winds, ponds, accidents etc. To avoid the latter, the following means need to be used:

- protection against rain can be improved by fitting roofs with overhangs which will protect the facades of the buildings from diagonal rain. This type of roof also serves to control changes in temperature between the exterior and interior of the building, by creating a shade for the walls.
- sloping roofs are better adapted to fierce precipitations, and need to be equipped with down pipes, to avoid the possibility of water collection leading to floods within the building.
- roof tiles should be water proofed and insulated. Water proofing of roofs is very important, to avoid any risk of damage to the documents.
- the use of light colours should be used on the roof to help to reflect solar rays.
- doors and external windows should also be provided with medium sized eaves, to protect them from diagonal rain.
- the building needs to be protected by construction of a sanitary ditch, separating it from the humid terrain, and the archive ought to be constructed on pillars. This avoids an increase in humidity caused by capillary action and helps to protect the building from rodents, insects and termites.
- as has already been mentioned, when choosing a building site for an archive building this should not be situated near sources of natural water, such as rivers, lakes or oceans.
- external walls which form a vacuum should be equipped with a system of filters which lessen the penetration of humidity from the exterior.

2.4.5.10.3 Noise insulation

Artificial soundproofing is expensive; therefore it is advisable to select the terrain for an archive building in a tranquil area. The presence of trees and green areas around a building can assist in avoiding noise pollution, though trees should not be planted too close.

2.4.5.10.4 Insulation against contamination:

The construction of a double exterior wall, with filters, will assist to a large extent in diminishing the presence of environmental pollutants, dust and gases, within the building. If a double wall has not been built, a priority must be the installation of filters on all doors, windows and other openings.

2.4.5.11 Lighting

The maximum natural light available is advisable for all work areas, reading rooms, and exhibition areas. In every case, all windows and other places open to solar rays should have UV filters fitted.

2.4.5.12 Hydraulic, sanitary and electrical fittings

All conductive pipe work for rainwater and residual water, and all cabling should be separate and exterior to the building.

Electrical installations should be sectored with independent maintenance, and covered in aluminium tubes.

Hot and cold water supply, both filtered, ought to have sufficient volume and pressure for purpose. The calculation of the volume and pressure ought to take into account the number of employees and the workflow.

Where hydraulic equipment is necessary, floors should have drains and be on an incline sufficient to allow the water to flow away.

2.4.6 Protection, control and vigilance

Archive buildings should be constructed to allow for control and vigilance to be ensured. These can either be achieved in the design of the building, such as through open spaces, or by mechanical methods available on the market, such as lightning conductors, close circuit television, mirrors, personal supervision and a system of access tickets for both employees and users.

Chapter 3 Strongrooms

3.1 INTRODUCTION

When considering the conservation of historical documents in particular, one of the most important criteria to be taken into account in weighing up the alternatives, is the physical condition of the archive building and the surrounding area. Best use should always be made of the prevailing natural conditions (temperature and relative humidity), and the use of expensive air conditioning systems should be avoided as far as possible. It should always be borne in mind that documents come in many forms, each one of which require specific conditions for preservation.

Strongrooms for archival material require particular attention, especially if one considers that practically all the factors which can cause degradation, whether chemical, physical or biological, are related to high levels of temperature and relative humidity and, more particularly, with variations in both. Architects need to examine the best methods of reducing levels and maintaining stable conditions for temperature and humidity, and avoiding the increase of pathogenic agents. In general, strongrooms need to be well built, functional and secure.

3.2 GENERAL CONDITIONS FOR THE CONSTRUCTION OF STRONGROOMS

In tropical climates, strongrooms built to store documents of whatever type need to conform to the following general conditions:

- they should be isolated from the rest of the building by means of corridors, protected against all risks from outside the building and have easy access to laboratories, workshops and reading rooms via vestibules and be equipped with fireproof doors;
- they should contain the necessary emergency exits as deemed necessary by local regulations;
- all parts of the strongroom should be clearly signposted, in agreement with local regulations;
- they should not be built underground because of the problems that can be caused by flooding, the difficulty of isolating such areas, the porous quality of the walls, all of which would require mechanical ventilation, dehumidifying and air-conditioning systems;
- construction in the higher storeys of the building offers more advantages, though they need to be protected and isolated from excessive natural light;
- when a lift is necessary to reach the strongrooms, it should not open directly into the room, to avoid the risk of fire and/or infection from micro-organisms;
- work areas should not be set up within the strongrooms;
- fire detection and extinguishing systems should be installed, and access should be limited to authorised personnel;
- temperature and relative humidity should be maintained at a constant level appropriate to the type of document being stored;
- depending on the climate of the country, it may be necessary to install mechanical methods to control ventilation, climatic conditions and dehumidification, in order to achieve stable temperature and relative humidity. If this proves impossible, it will be necessary to resort to natural systems of aeration and ventilation and augment the thermal inertia of the building in order to minimise the variations in temperature and humidity.

3.3 CAPACITY AND SPACE FOR STRONGROOMS

It is estimated that around 60% of the total space of an archive building should be devoted to strongrooms, and this space should be calculated on the basis of the amount needed at the time the building was planned, plus expansion for 50 years.

The space available will depend on the type of shelving chosen: fixed, mobile, mechanical, high racking etc. The types of shelving will determine the quantity of material that can be stored, and it is important to remember that mobile shelving allows between 40 and 60% more storage capacity than fixed shelving.

For security reasons, it is recommended that the size of a strongroom should not exceed 200m², to minimise the fire risk. The height of each bay should be 2.70m, of which 2.20 m should be shelving and 0.50 m left free for the installation of ducts normally for air and/or security systems. Given that the greatest needs of a strongroom are for ventilation and aeration, it might be worthwhile looking for spaces with a large volume of air, always remembering that the greater the space, the more energy will be used to control the climate, and, if fire were to break out, then flames would spread more easily.

Strongrooms should be constructed on various floors; the structure should be of pillars and covered in reinforced concrete, a material with high fire resistance.

Strongrooms should be built to support the weight of a fully shelved room of 200m². If available resources allow the purchase of compact shelving, then it should be remembered that the floor loading requirements will be substantially higher than for rooms equipped with static shelving.

In order to cope with full shelving, floor loadings need to be:

750kg/m ²	for static metal shelving, 2.20 m high
1.300kg/m ²	for mobile shelving.
800kg/m ²	for library shelving.
1.600kg/m ²	for mobile library shelving.

3.4 STRONGROOMS FOR SPECIFIC TYPES OF DOCUMENT

3.4.1 Introduction

No matter what type of document is being stored (Annex 2), it is important that strongrooms offer the following general conditions:

- appropriate systems
- humidity, temperature, light and ventilation control
- protection from atmospheric pollution
- protection from infestation
- protection from fire, flood and risk of theft
- good design, with areas clearly specified and compartmentalized.
- use of materials which can assist in the control and stabilization of the interior conditions, in preference to using artificial methods of control.

Therefore, in countries with a tropical climate, where economical solutions always have to be sought, it is important to try to use materials which will aid the isolation of heat and humidity, absorb humidity and contaminants and even filter and diffuse light, including when methods of ventilation are considered.

The organisation and lay out of areas and spaces for the storage of documents or the installation of other furniture, must be subject to various criteria, such as:

- configuration of the land and regulations governing it, in order to decide on a horizontal or vertical layout
- making the project fit the available budget
- technical difficulties
- specifications by archivists and conservators who are going to use the building
- maintenance of the building.
- frequency of documentary transfers and consultation of the material.

See further Annex 3.

3.4.2 Paper

The storage areas for paper documents ought to be situated in the zones of the building which offer the best natural ventilation, and where there is the best climatic stability..

Solutions available are the introduction of natural ventilation, as well as isolating the strongrooms from humidity, using thick walls and internal corridors, to allow for the free circulation of air.

Thick walls are the best means of ensuring stability in levels of relative humidity in the archive strongrooms and, where there are variations, corrective measures can be introduced, such as controlled ventilation and easy air circulation to avoid condensation. To achieve this latticed windows, gardens, arcades and pergolas can be created around the building.

Now the best method is seen to be the construction of simple buildings, using low cost natural resources to make use of the environmental conditions for the preservation, with low cost maintenance.

It should be remembered that paper is best preserved in temperatures which vary from 15°C-25°C, and with a relative humidity of between 45%-65%. These conditions can also apply to other graphic material, such as maps, plans, sketches and drawings, but the latter need to be stored on large shelves, in acid free boxes, or using specific map shelving, and must always stored horizontally.

Other requirements have to be taken into account:

- avoidance of direct natural light
- avoidance of direct artificial light
- avoidance of contamination from dust or other substances
- control of infestations
- drawing up of an evacuation plan, to prevent/control fire and flood
- installation of security systems.

3.5 STRONGROOM FURNITURE

3.5.1 Shelving for paper documents

Utilisation of shelving is the most common method of storing documents, and it can be used to store files and books vertically, in order to make their classification and consultation easier. Such shelving can also be used to store plans, paintings and all types of documentary material.

In a modern archive, metal shelving is the most appropriate for document conservation, whether conventional (static), easy to build and dismantle (where the individual shelves are not screwed into the uprights), or compact; these are the types of shelving most readily available, and the conventional, fixed shelving is the most economic.

3.5.1.1 *Shelving material*

There are alternatives, dependant on the budget available:

- Rolled steel: shelving should be made from cold rolled steel, treated with enamel at a high temperature, to create an anti corrosive finish. This is the most common and easily obtainable type.
- Plastic: this should be used whenever possible, as it requires minimum maintenance.

The use of wood ought to be completely avoided in archive buildings.

3.5.1.2 *Dimensions of shelving*

It is recommended that each aisle of shelving should be a maximum of 10m long, between 2.20-2.40 m high, with shelves 90cm long and 40cm wide for outsize documents. Shelves ought to be able to withstand a load bearing of 80kg/m². Steel posts, whether structural or tubular, should have screw holes every 90cm, which allow for greater versatility and relatively low costs.

3.5.1.3 *Distribution of the shelving*

The distance between shelves will depend on whether the documents are kept in boxes, or files stored on top of one another.

If documents are boxed, shelves can be 32cm apart, thus getting 7 shelves per bay, with the last shelf acting as a cover for the bay.

In order to make best use of the space, if documents are stored in files then shelves should be 30cm apart, making 6 shelves per bay, with the seventh acting as the cover.

The shelving ought to be secured to the floor, and braced at the back of each bay, especially in countries prone to seismic activity.

The distance between the floor and the first shelf should be 10cms to allow for ease of cleaning and free flow of air. The corridors between bays should be 70cm wide, and the main aisles between 1.00-1.25m. Corridors between bays allow for the free flow of air, for which reason shelving should not be secured to the walls. This also protects against the transmission of heat to the documents. It is very important that the distance between the shelving and the ceiling of the strongroom should be at least 50cms.

3.5.2 Shelving for particular types of paper documents

In order to store maps and plans which are generally large format documents needing to be kept in closed drawers on extended shelves with no cover or edge, a specific type of map storage needs to be used. The usual measurements for these drawers are: 100x70cms., which facilitates the storage of the average size plan (90x60cms).

Plans copied as heliographs, bond paper, plastics or whatever type of material, can be easily rolled and stored in PVC tubes, 10cm in diameter, covered with acid free paper and stored, preferably in boxes with vertical compartments.

Other important furniture in an archive building is mobile shelving. There are many systems available commercially, both manual and mechanically operated. These systems can be justified when there is a real lack of space, but cannot be justified on the grounds of low cost.

In order to work efficiently, an archive needs to have goods lifts and trolleys to enable documents to be moved safely, without being damaged.

3.5.3 Photographs, microfilms, magnetic tapes and audio visual material

When building a strongroom to house microfilm, it has to be remembered that microforms suffer deterioration due to the degradation of the film, particularly when this is cellulose acetate. Tapes produced since the 1970's have been made of polyester, which is a much more stable plastic, and does not suffer from rapid deterioration.

For this reason, strongrooms holding this type of material need to have air conditioning, or at least a small vault or strongroom in which the original films can be kept, and stored in acid free boxes. The temperature should be in the range of 19°C to 21°C, and with a relative humidity at between 45-55%. The environment should be free of contaminants.

Air conditioning systems are expensive, no matter the size of the strongroom. An alternative is to look for another storage site with better climatic controls, where the costs would be lower. The original films could be stored at this site, and copies at the archive building itself. Another possibility is to adapt refrigerators or industrial cold storage rooms.

3.5.4 Strongrooms for magnetic tapes

These need to be equipped with:

- air filtration systems to prevent the build up and distribution of dust
- climatic controls, with stable temperatures between 18°C and 21°C as this type of material is severely affected by sudden temperature changes
- shelving completely isolated from electromagnetic fields generated by electronic equipment, telephones, portable cassettes, microphones etc.

3.5.5 Strongrooms for audio visual material

Audiovisual material is very delicate and can degrade easily, due to a mixture of intrinsic factors caused by the process of developing, and extrinsic factors, chemical, physical and biological.

In the case of cine films, in which the carrier has a base of cellulose acetate, high temperatures accelerate degradation which happens when the acetic acid is released. When this acid is exposed to high temperature and humidity, it becomes reactive and causes the material to degrade rapidly. Climatic controls should be designed to allow for the periodic renewal of the air. Films in good condition should be stored separately to avoid the possibility of contact with acetic acid.

However, films produced since the 1970's have a polyester base and do not suffer from such rapid degeneration. Colour films require climatic control at lower temperatures.

As ultraviolet light affects all types of film, light filtration systems should be used.

3.5.6 Strongrooms for compact discs

These require specific conditions, such as:

- Even temperatures between 10°C and 20°C
- Relative humidity between 30-50%
- Storage in protective plastic cases, to prolong their period of use
- Periodic and thorough copying of their contents

3.6 CLIMATIC CONDITIONS IN THE STRONGROOMS

The general recommendation for temperature and relative humidity levels in strongrooms, regardless of the type of material being stored, is that they remain stable and avoid fluctuations.

In order to achieve this, the levels should be:

- Temperature at a range of between 15°C and 22°C
- Maximum relative humidity of 55%

Recommendations for material stored in new methods of support are:

TYPE OF MATERIAL	TEMPERATURE		RELATIVE HUMIDITY	
	minimum	maximum	minimum	maximum
Compact discs	10°C	21°C	40%	55%
Magnetic tapes	4°C	16°C	40%	60%
Electronic documents	5°	32°C	20%	80%
Black and white film		<20°C		30%
Colour film		2°C		30%
Photographs	15°C	25°C	30%	50%

Chapter 4 Protective Measures

4.1 INTRODUCTION

Archive buildings, the documents stored in them and the personnel working there, need to be protected against all types of attack, whether from natural or man made, whether intentional or not. In order to achieve maximum protection, routines need to be established to protect the building, the documents and the personnel.

A general strategy needs to be established which will set out how the safety and stability of the archive, its documents, staff and visitors will be guaranteed. An inter-disciplinary team consisting of archivists, conservators, architects, biologists, physical chemists and mechanical engineers will manage this strategy. These teams will be composed differently depending on whether the building is new, a conversion or whether it shares a building with other services.

In every case, a security copy of this plan should be kept off site.

It is important that all conservation strategies have legal force, i.e. that they are expressed as being obligatory, perhaps incorporated in the internal regulations. All strategies should have short, medium and long-term plans for allowing maximum protection of the archive.

This chapter will discuss various risks and the methods of dealing with them.

4.2 NATURAL FACTORS

Even if they fully comply with all the conditions laid out in Chapter II, archive buildings are always subject to attacks from nature. Decomposition of material can be impeded and attempts should be made in all cases to maintain, as far as possible, constant levels of temperature and relative humidity and to avoid sudden changes in either of these variables, which is one of the fundamental causes of deterioration in documents. Those which have most bearing on archival buildings are given below.

4.2.1 Natural light and ultraviolet rays

Illumination is one important aspect of any architectural plan, and many architects like to use as much natural light as possible in their buildings, both for the effects it produces, because of the colours it creates, and the psychological effects it has on the workers and users, as well as being economical in the use of energy. Yet despite this, natural light needs to be used with caution, especially in the tropics where the light radiation is more intense and the dangers are thus greater.

The basic constituents of archival documents (paper, inks, leather, photographic material, films and magnetic tapes) are greatly affected by light. The damage suffered depends on the type of material, its capacity for absorption and sensitivity to light and radiation (see Appendix B), as well as the length and intensity of exposure, but it should always be remembered that the effects of radiation are cumulative.

4.2.1.1 *Ways of dealing with the harmful effects of light*

- Cover windows and lightbulbs of fluorescent lamps with film to block or reduce ultraviolet rays. The standard limit for ultraviolet rays in order to avoid damage to documents is 75µw/l. Any light emission higher than this ought to be filtered.
- Use curtains and other covers to impede direct light damage.
- Place perpendicular shelving at the windows in such a way as to avoid rays falling directly on them.
- Install a lighting system which is sectorized and controlled, which switches off lights after a predetermined time, to avoid unnecessary exposure to light rays.
- Avoid the use of mercury or sodium vapour lamps in the interior of the building, as these emit intense ultraviolet rays.

4.2.2 Temperature and relative air humidity

Temperature and relative humidity are interrelated. Relative air humidity is defined as the maximum quantity of water vapour in a determined volume of air which can contain a determined temperature. This means that the higher the temperature, the higher the quantity of water vapour contained in the air.

The general agreement is that temperature for storing paper documents should be between 15°C and 22°C and the relative humidity between 45-60% and it should be noted that:

- relative humidity higher than 65% will encourage microbiological attacks and physical/chemical degradation
- relative humidity below 45% will cause papers, leathers and parchments to lose, irreversibly, their structural humidity
- photographic documents, especially negatives, nitrate film and cellulose acetate, need much lower levels, between 5 and 20°C, and a relative humidity of between 45-50%.

Preventative measures taken in an archive to preserve documents ought to aim to guarantee stable temperature and relative humidity at the above levels. In this way, even if not kept in ideal conditions, material will not be subject at least to variations in temperature and humidity, which are some of the greatest threats to the preservation of the documents.

4.2.2.1 Methods of control

It is recommended that:

- a study is completed in advance, of the climatic conditions in the zone and variations are permanently monitored;
- the building be continually monitored in order to detect any pockets of stale air, as these will cause proliferation of insects and micro organisms;
- permanent system of ducted aeration and climatization be installed throughout the building;
- aeration and climatization systems be installed for every area of the building;
- when it proves impossible to maintain an uninterrupted climatization system, a combination of fans and dehumidifiers be used;
- aeration chambers are built to assist with the acclimatisation of documents and to avoid condensation and thermal impact;
- document treatment areas be built on the side of the building which receives least sun.
- materials used in the construction be absorbent and combined with architectural practices which promote air circulation;
- the objectives of the archives always be kept in mind, and solutions sought, within the means available;
- specific materials, such as films, discs etc. always be stored in strongrooms with the climatic controls relevant to the type of material being stored.

4.2.3 Vegetation

Trees which provide shade and grass or pasture land near the building will attenuate the effects of sun on the building. Nevertheless, these can also serve to attract birds, mammals and insects which can cause damage to the building and its contents.

4.2.3.1 Control of vegetation

To limit damage from the above, it is recommended that:

- trees not be planted near the building, and be at least 5 metres from walls and windows;
- gardens and grassy areas be situated at least 45cms from any building which houses collections;
- trees chosen should not have large leaves or deep roots;
- trees chosen should not be fruit trees;
- trees chosen should not use large quantities of water;
- grassy areas and trees be regularly inspected, to ensure that animal habitats are not being created;
- periodic fumigation should be undertaken;
- trees be regularly pruned and grass cut.

4.2.4 Fauna

In tropical, humid zones, it is usual to find a large variety of fauna which can affect the stability of the collections. These can be dealt with in the following manner:

4.2.4.1 Insects

The majority of insects which can infest collections in an archive are attracted by the basic materials, i.e. adhesives and paste in paper and bindings, as these are easily digested. Other insects attack cellulose (in paper and card, for example) and protein (in parchment and leather). The damage is not only caused because the insects eat the material, but also because they perforate it, burrow into it and leave bodily secretions on it. The presence of insects which might not cause any damage in themselves can serve to attract other insects, birds or animals which can present a threat, as well as others which will feed off the insects.

It is important to remember that insects do not feed on the collections alone. Buildings can provide a huge range of food for insects: the most obvious attractant are the foodstuffs left behind by humans, and that stored in offices and kitchens.

4.2.4.2 Mammals

Rodents are responsible for the loss of a large number of important collections, as they will gnaw paper, card, leather, skins, and adhesive bindings for food or to build their nests. Their droppings can cause chemical damage to the material, and they can gnaw through electrical cables and thereby cause fires.. They can cause damage in a very short time, as opposed to insects and micro-organisms. The accumulation of rubbish and food, and a lack of hygiene cause them to proliferate. They prefer warm, humid, and dark places. They can enter buildings through doors, windows and floors.

As well as threatening the collections, some rodents can carry diseases fatal to man, such as leptospirosis, bubonic plague, typhoid fever and rabies.

Other rodents, like rabbits and badgers, build tunnels and burrows around the building, which can cause damage to the foundations, pipe work and materials.

4.2.4.3 Birds

Birds are common in tropical climates. They can be found in roofs and inside older buildings, such as those where parish collections are found. The excrement of these birds stains the documents and causes chemical damage, while creating an ideal habitat for micro-organisms and insects (Annex B)

4.2.5 Control of fauna

The control of fauna requires constant vigilance in both external and internal areas of the building and the surrounding buildings and trees. Therefore, it is recommended that:

- all parts of the building are regularly cleaned;
- all shelving and documents are regularly inspected in order to detect insects or situations which could encourage them;
- the cafeteria is sited in a controlled area of the building, preferably outside;
- the eating of food is prohibited in parts of the building and restricted to a specific area, preferably outside;
- insecticides such as pyrethrum be regularly applied to floors, skirting boards, and access to sewage disposal conduits, *but never to documents*;
- archive buildings be constructed on pillars to allow inspections, diminish excessive humidity and the possibility of infections;
- walls, skirting boards, floors and ceilings be regularly inspected to detect the beginnings of infections;
- where underground infestation of termites is suspected, these only be dealt with by specialist firms;
- threats can be combatted through vigilance, as well as methods which use atmospheres lacking oxygen;
- doors, windows and ventilators be kept closed as much as possible, or covered with cloth or net, in order to prevent animals getting in;
- buildings be well maintained, as cracks or fissures in the building offer another means of intrusion;

- once detected, rodents be dealt with by traps, but it is better to employ a specialist firm to deal with such infestations;
- buildings which have a courtyard be fitted with specialist nets to prevent the entry of birds and other animals.

4.2.6 Micro-organisms

The micro-organisms which cause deterioration in the materials in an archive are bacteria and fungus. These excrete enzymes which break down organic material in to small amounts which form the nutrients appropriate for their metabolism. Such material includes cellulose, paper size, as well as starches, gums, gelatine and the leather bindings.

Some of these enzymes cause the cellulose to hydrate, which is usually accompanied by oxidizing decomposition, owing to the presence of hydrogen peroxide which many bacteria and fungus produce. The acidic products in the metabolism excreted by certain micro organisms can cause a serious acidic hydrolysis in the cellulose.

The result of enzyme activity is to change and irreversibly destabilise the material. At the same time, they produce substances which can stain paper, tissue, parchment or leather, particularly those coloured red, purple, yellow, brown or black.

The predominant factor in the increase of micro organisms is humidity present in the air. The types of fungus and bacteria which most frequently attack archival materials, works of art on paper, photographs, negatives and other paper documents multiply and increase when the relative humidity approaches or exceeds 70% and is at that level for a prolonged period. However some types of fungus increase at a lower level.

High temperatures, poor air circulation, shortage of light and the accumulation of dust help to accelerate the increase in micro-organisms once they have become established, but only relatively high and continuous humidity can initiate and maintain an increase. If the relative humidity falls below 70% and the materials lose their high humidity content, the micro-organism ceases to grow or becomes latent, but the spores remain in the substrate. These reactivate and grow when humidity levels increase.

Micro-organisms of all types can affect films, magnetic tapes, discs and diskettes.

4.2.6.1 Fungus

Fungus is not harmful as spores, as they are inert. Whenever conditions are favourable they will grow. Ideal conditions for the growth of fungus are temperatures which oscillate between 22°C and 30°C and a relative humidity of above 70%.

Attacks on archival material by different species of fungi can be identified during growth, as they take on different colours, dependant on the type. They can form mould and spores in large quantities can look like soot.

4.2.6.2 Bacteria

The ideal conditions for the growth of micro-organisms are temperatures in excess of 20°C to 37°C and relative humidity in excess of 70%. Humidity is essential for the growth of all micro-organisms, especially fungi. An environment with a high level of humidity will favour their growth and multiplication.

Stains caused by bacteria are different from those caused by fungus. The former are more compact and differently coloured, both at the outset and in the final stages, as when the material is in a state of decomposition they turn dark brown.

4.2.6.3 Methods of control

It is recommended that:

- there is ventilation and intense aeration, whether naturally or mechanically;
- in low, dark areas the temperatures be increased to create movement of air;
- when an infestation is discovered, specialists be called in to deal with it.

4.2.7 Floods

Floods are usually be caused by rivers bursting their banks on a plain, by the sea breaking coastal defences and by flash floods. The latter can be caused by adverse weather, or by accidents such as burst pipes. Floods can also be caused when attempting to extinguish fires.

The damage caused by flood water is particularly severe when documents are stored in basements or other areas where the water can accumulate at high levels and be difficult to disperse. Floods can cause severe damage because documents cannot be dried rapidly and above all, because the atmosphere is warm.

In tropical climates, the growth of fungi in areas affected by flood can appear in approximately 48 hours. Depending on the type of paper and ink used, the outcome can be that the pages stick together and the ink runs, and thus the documents become illegible. When they begin to dry out, they become distorted and form a compact mass which often is beyond saving.

4.2.7.1 Methods of prevention and protection

The best method of protection against river and sea flooding is to:

- site buildings in the highest area possible;
- avoid sites at the bottom of a hillside;
- incorporate specific protective methods to allow resistance to floods;
- install anchor points for the construction in the foundations and protection against landslides and lateral movement;
- install additional land drainage;
- avoid storing collections in basement areas;
- construct canals or valves to obstruct the free flow of flood water or sewage;
- ensure that ceilings and floors are built of an easy cleanable material;
- ensure that all electrical connexions are fitted with a circuit breaker.

4.2.8 Earthquakes

Earthquakes, which are caused by oscillation of the earth on 3 axes simultaneously, can frequently cause the total destruction of buildings and all their contents. The damage they cause is mechanical. During an earthquake structures collapse due to 4 principal factors: tremors, the rupture and opening of fissures in the earth and walls, the uneven surfaces created in the areas affected by the fissures and liquefaction caused when the ground becomes semi-liquefied. The twisting of the structure leads to damage to the installations, for example short-circuiting and breaking of the hydraulic piping, clean water and residues.

A tremor of the magnitude 4.0-5.0 on the Richter scale will not cause great damage, but anything above 5.1 puts the building and its inhabitants at risk. An earthquake of the magnitude of 7.0 can cause destruction of buildings, bridges, railway lines and open great fissures in the earth and cause serious landslides. Such events can also engender fires and floods.

4.2.8.1 Protective measures

In areas subject to such disasters, archival buildings should be equipped with anti-seismic measures, and the shelving should be suitable to minimise or reduce, as much as possible, damage to the documents.

The methods of protection against earthquakes include the building of lateral slopes, with columns fixed to support the lateral loading, as well as raised columns and mooring ropes in the bracing bars of the units, which help the installation to lean and stabilize.

Shelving which is the most likely to collapse or bend due to any earth tremors, should be fixed to the walls in order to avoid continuous blows, collapse or the danger of tilting.

Electrical installations and lighting can also be affected and need to be fixed to the ceiling, angled in an appropriate way, and equipped with a secondary independent system fixed to their respective niches in the building structure.

Hydraulic and sanitary piping could also be broken because of the tremors and occasional flooding could be caused.

4.2.9 Hurricanes and storms

Hurricanes are formed from simple whirlpools in the tropical seas, which, when formed, increase to cover areas up to one thousand metres in diameter. They can move at between 40-64 km per hour, but can remain stationary, change direction and diverge with speeds reaching almost 96.5 km per hour. The winds have speeds in excess of 320 km per hour, the rampages are almost constant and the rain is strong, but of short duration, and hailstones also feature in such storms. When they reach land they cause powerful waves which destroy everything in their paths.

This type of phenomenon, as well as causing physical damage to the buildings, can cause floods, the consequences of which have already been described.

4.2.9.1 Protective measures

Protection of buildings from the effects of hurricanes and storms should include:

- construction of the building of materials resistant to strong winds;
- installation of climatisation equipment in the ground, on the floor but not in the ceiling;
- provision of sloping roofs fitted with good drainage made of material resistant to the pressures caused by strong winds, and preferably not constructed of wooden beams;
- limiting the number and size of windows;
- installation of systems of protection against lightning;
- installation of fire detection and suppression systems;
- adaptation of appropriate electrical, sanitary and hydraulic connections.

4.3 MAN MADE DAMAGE

In the course of his daily activities, man can cause much damage to archival buildings, their contents and their users. The greatest dangers come from the following factors.

4.3.1 Contamination

The air is composed of oxygen, nitrogen, carbon dioxide and hydrogen, all of which lead to combustion, fermentation, oxidisation and hydrolysis in materials. Contamination agents are both external and internal.

4.3.1.1 External contaminants

- *air*: the air in urban and industrial areas contains a huge range of particles and gases. Particles are composed of microscopic parts of contaminants, mainly of dust soot and micro-organisms.
- *dioxide*: this is in the atmosphere principally due to the burning of fossil fuels used by industry and by cars. When combined with oxygen it becomes sulphur dioxide. This chemical reaction is catalysed in the form of small metallic particles. The combination of sulphur trioxide and water, whether from the air or from paper, forms sulphuric acid, which causes hydrolysis of the cellulose.
- *ozone*: this is a powerful oxidising agent. In industry it is used as a sterilising bleaching agent. In high concentrations it is highly toxic and has a characteristic smell, easily noticeable near electrostatic copiers, which produce this gas.
- *nitrogen dioxide*: car exhausts produce a large part of this gas found in the air. The water-soluble oxides (dioxide and monoxide) create nitric acid, which acts in a manner similar to sulphuric acid.
- *hydrogen sulphate*: this has a characteristic smell, that of rotten eggs, and is generally produced by the bio-degradation of proteins which contain sulphur. As it is a weak acid, it does not cause significant damage to organic materials; however, it can seriously affect metals, especially silver, and thus is a danger to photographs and silver plate films.
- *salt* present in the air in coastal areas is made worse by strong winds. As salt is highly hygroscopic, it poses an additional threat to documents in humid environments.
- *dust*: the air contains numerous particles which can affect ducts, windows and aeration channels, and obviously the documents and the personnel who work in an archive. Dust also contains particles of crystalline and amorphous chemical substances, such as earth, sand, soot and a huge variety of micro-organisms, as well as residual acids and gases from combustion and industrial activities.

- Dust does not only affect documents aesthetically. When one considers the dirt retained in paper, from insect excrement or incrustations from wax, glues and dust from various origins, the destructive nature of dust has to be recognised. Small particles of minerals can be abrasive and sharp. Dust does not only stick to the surface of documents, but also can attack the interstices and become absorbed in the chemical composition of the document.
- Another relevant consideration is the hygroscopic content of dust. When there is high relative humidity, water and acidic contaminants can be absorbed. What happens is that the chemical constituents of dust act as a catalyst to convert the contaminants present in the air chemically, and thus form substances which can cause degradation of cellulose. Micro-organisms and their spores, present in dust, adhere to organic material and thus, finding conditions suitable for growth, proliferate and cause chemical change and degradation.

4.3.1.1.1 Control of dust

- Dust can be reduced inside repositories by keeping windows closed and using filters or curtains.
- Documents and conservation areas should be dusted on a weekly basis.
- A thorough cleaning, using vacuum cleaners should be undertaken weekly.
- Floors and walls should be cleaned using a damp solution based on ammonia and bleach.

4.3.1.2 Internal contaminants

Within archival buildings or libraries, there are various services which use machines and chemicals which can cause gases and vapours harmful to people and documents. In the fumigation of documents in general, toxic gases containing sulphur and other compound oxidants. Other contaminants can come from paints and cleaning products which contain petroleum derivatives.

The process of microfilming causes ammonium gas to be released. Photographic laboratories use chemicals including sulphurous substances when fixing. Electrostatic copiers use solvents and release a considerable amount of ozone vapours. The best solution is that these vapours are extracted and released outside the building. This should also happen in smoking areas. Often, however, chemical residues are released and this is made worse where there is an air conditioning system, as contaminated air is thus re-circulated.

When planning the building and its shelving, architects should take into consideration the problems of contaminants being released, as well as the acoustics, durability, stability of climatic conditions and the aesthetic quality. Contaminants can come from materials in common use, such as varnishes, woods, adhesives, and carpets amongst others. Many of the chemicals which affect people are also harmful to documents: one of the most dangerous is formaldehyde.

This is a colourless gas with a perceptible smell in a concentration of approximately 1ppm. At levels of 0.05 to 0.5ppm it can cause eye irritation, and at 1ppm, irritation of the nose, throat and bronchial tubes. 1ppm is the acceptable level to be used when working in closed areas, without damage to health. Formaldehyde is always present in the air.

It can affect collections in two ways. When humidity is a factor, even at very low levels of relative humidity, formic acid will be formed. Studies show that emissions increase at high levels of humidity and temperature.

Paints with a latex base and acrylics are generally safe, but nothing really acts as a barrier against formaldehyde emissions. Oil based paints, when drying, cause the release of volatile organic materials. These compounds can be extremely corrosive and should be avoided.

Metal shelving is generally covered with a protective coating of enamel. If this has not been properly treated, then high levels of formaldehyde can be emitted. Metallic shelving of preservation quality uses an acrylic resin treated and modified with a catalysed melamine. Another alternative is to use a fine covering of powder, which eliminates all volatile emissions. A coating of powder consisting of a hybrid of heat-treated epoxy-polyester resin is used and the makers guarantee that this covering is inert.

4.3.1.2.1 Methods of control

- Avoid using materials which are sources of formaldehyde inside the building. These include carpets, chipboard, wood composites, laminates, glass fibres, inks and plastics.

- Ventilation and the use of absorbents material such as plaster, carbon or calcium carbonate can reduce the formaldehyde content by half, but should not be used as a permanent measure.
- The use of polyurethane and polyester as coverings can control formaldehyde emissions. However, it is recommended that anti-humidity polyurethane should be used, i.e. that in which polymerisation occurs when contact is made with atmospheric humidity, thus forming resistant finishes.
- Use resins of a latex type in the interior of the building. These generate less corrosive sub-products and produce fewer fumes.

4.3.2 Armed conflict

These situations can result in massive loss of buildings and human life and archive collections can be affected, although they may not be a front line target.

4.3.2.1 *Methods of protection against armed conflict*

In order to minimize risks associated with such situations, it is recommended that:

- archive buildings are situated at a distance from military installations, or areas which could be considered war zones;
- additional structural protection for buildings be considered, at least for the storage areas;
- any documents stored on higher floors be moved to lower ones;
- at the outset of the conflict, the exterior security of the building be reinforced, by means of steel security barriers or iron bars at the windows, sandbags etc.;
- the capacity for fighting fires or any other conflagration caused by war damage is increased;
- the building be equipped with electricity generators and additional water tanks;
- the windows and skylights be protected by means of nets or curtains.

4.3.3 Theft or vandalism

Such actions are difficult to predict and happen frequently. They happen because it is inherent in human nature and is leading to the total or partial disappearance of the historical patrimony.

4.3.3.1 *Methods of prevention and control*

To prevent such actions, it is recommended that:

- the building, access points, strongrooms and workrooms are under permanent vigilance, whether by means of security personnel, or by electronic means;
- all entrance points be controlled, and, if possible restricted to set hours;
- all staff are fully trained and made aware of the threat, so that they will be vigilant and immediately aware of any theft or act of vandalism.

4.3.4 Fire

Fire is one of the greatest threats to an archive and its collections. Because of their cellulose base, once burned they are irrecoverable. Those documents which are not destroyed by fire are affected by being scorched, are covered by soot, become friable, and are affected by smell, smoke etc. For centuries fire has been the great enemy of archives and other such buildings which are constructed in and also contain large quantities of combustible material.

Fire is a chemical reaction which happens when a combustible material is mixed with oxygen and heats up to the point where flammable vapours are produced. These vapours, when they make contact with anything sufficiently hot, are then ignited and flames are produced.

Fire also brings a second dangerous element, i.e. the water which is usually used to suppress it. This causes direct damage to the documents, such as swelling of the fibres, fragility, wrinkling, increased solubility etc. and the growth and spread of mould and other biological agents.

Generally fires are caused by carelessness, lack of vigilance and lack of maintenance. The most frequent causes are lit cigarettes, sunrays, lightning bolts and faulty electrical connections.

If the building is structurally sound, it is likely that the flames will consume all combustible material in the storage areas and then diminish. However, if the structure is not sufficiently fire proof, and the building materials are themselves combustible, then the fire will spread to adjoining spaces and the process will continue until the entire building and its contents are destroyed.

4.3.4.1 Preventive measures

Given that fire always originates when all the elements are in place to allow it to happen, efforts to avoid this should be directed towards:

- avoiding the accumulation of builders rubbish, shelving, combustible material, woods, paints and cotton materials;
- keeping areas surrounding the building free of rubbish;
- using fireproof materials in the construction of the building;
- constructing fireproof walls and points of access;
- equipping all access and exit points with fireproof doors;
- equipping the site with mobile shelving, treated with antioxidants;
- ensuring that all electrical, sanitary and hydraulic equipments is technically up to date, and durable;
- installing fire detection and suppression systems, both automatic and manual;
- designing and publicising the plan for evacuation of the building;
- forming groups of voluntary fire-fighters form amongst the staff;
- distributing protective equipment for those involved in fire fighting.

4.3.5 Natural wear and tear of the building

The building also requires a maintenance plan, both short and long term, in order to avoid damage caused through material fatigue, accumulation of contaminants, cracks appearing in the walls and ceilings, humidity, pipes breaking, drains blocking, defective electrical cables etc.

4.3.5.1 Preventative measures

Any maintenance plan should include the following elements:-

- Regular inspection of the building as follows:
 - daily for general repairs and maintenance
 - weekly for environmental control methods and electrical circuits
 - fortnightly for water and sewage pipes
 - monthly for general cleanliness and hygiene, in order to detect any dirt present, the levels of pollution and the presence of micro-organisms.
 - quarterly for fire detection and suppression systems
 - annually for the building materials, entrance/exit points, foundations, insulation and impermeability.
- Regular reading of the temperature and humidity levels
- Programme of regularly turning on lights in the strongrooms, to avoid long period of darkness
- Regular programmes of fumigation and rodent control
- Constant checking of electrical, sanitary and hydraulic installations, windows, doors, floors and water drainage pipes and replacing when necessary
- Regular cleaning of air and ventilation ducts
- Regular intensive cleaning of floors, walls, windows and doors and use of a high power vacuum cleaner to eliminate pockets of dust.

4.4 PERSONNEL

Personnel as well as documents should be taken into consideration when drawing up an evacuation plan made necessary by any of the above-mentioned factors.

4.4.1 Evacuation plan

Below there follows a proposal for an evacuation plan which can be adopted by all archive buildings.

1. Conduct a risk analysis by establishing with the authorities all types of risk which might threaten the building and its activities now and in the future
2. Create a group of personnel, comprising representatives from each sector who would be responsible for identifying potential areas of risk which could lead to a disaster, whether at the present or in the future.
3. Draw up evacuation routes to appropriate to the risk or disaster.
4. Appoint people in each area to be responsible for directing the evacuation of that area.

5. Establish assembly points for when the building has been evacuated.
6. List the emergency services and auxiliaries.
7. List those services which can provide logistical support.
8. List those personnel responsible for internal and external communication.
9. Hold evacuation and disaster practices.
10. Have clear signage throughout the building on all doors, stairs, windows, emergency exits and escape routes.
11. Prioritise which collections should be saved, in order of importance, and make arrangements for their future storage.

ANNEXES

Annex 1 Tropical Zones

There are different tropical zones which can be described as follows:

- The *equatorial humid zone* characterized by high temperatures between 26-27° C all year round, with little variation between the day and the night. In the afternoons there are often heavy downpours of rain, for short periods. The relative humidity of the air is always very high. In humid equatorial zones near the sea, fierce storms are constant and certain regions are more susceptible to thunderstorms, tornadoes, typhoons and hurricanes.
- The *tropical humid zone* is similar to the equatorial humid zone in its high temperature and relative humidity all year round. However there are two seasons: winter with more prolonged rain and summer with more intense heat and storms. In general these regions are near the sea. The oscillations in temperature and relative humidity are more perceptible over short periods of time, and lower temperatures are more noticeable during the night.
- The *sabana tropical zone* in which there are two distinct seasons, the hot and dry winter and the warm and humid summer. Because of their distance from the equator, these zones have the most prolonged dry spells. Solar radiation is very intense.
- *Desert and arid zones*: these are regions with high summer temperatures and cold winter nights. The relative humidity is always below 50%.
- *Subtropical zones*: different regions have different weather conditions. In winter it is possible to have cold temperatures and in summer for them to be high, similar to tropical climates.

Annex 2 The Media

A.2.1 PAPER

Paper is a material composed principally of cellulose fibres derived from cotton, linen, hemp or wood pulp. It contains many additives such as sealing agents, fillings, coverings and pigments. The composition of paper seriously affects its physical properties and its likelihood to deteriorate.

Although its principal structure corresponds to that of cellulose, its other components modify its chemical and physical behaviour. The physical structure of these materials determines to a large extent its tendency to deteriorate and the processes which lead to colour change and mechanical resistance. For that reason it is necessary to know the separate components of paper.

A.2.1.1 Cellulose

This is a polysaccharide formed by units of d-glucose, which fuse together through links of B-beta(1-4). It has numerous qualities, amongst which is insolubility in water and being subject to oxidation that allows the paper to age and determines its solubility in alkalis. Its physical properties, such as mechanical resistance (or resistance to traction), are determined fundamentally by the grade of polymerisation.

In multiple X-ray studies cellulose has been shown to contain well-ordered and compact crystalline areas and amorphous, less well-ordered areas. It is in these latter where water, other solvents and chemicals which cause deterioration can most easily penetrate and cause the fibres to swell, chemical reactions to occur and even the dissolution of the cellulose. Thus the greater the crystalline ratio in the cellulose of a fibre, the more insoluble the material will be and less likely to suffer from chemical or biological deterioration. Linen papers are most resistant because the types of cellulose they contain have more than 90% crystalline areas whereas cotton papers have only 60%.

A.2.1.2 Sizing

These are substances which are added to the pulp or superficially when the sheets are formed and whose functions are to:

- enable the retention of fibres, fillings, and certain colour materials;
- prevent ink running;
- make paper resistant to humidity;
- make the leaves solid and long-lasting.

Older hand made papers had superficial animal size applied. The most common was resin applied generally and mixed with aluminium sulphate which facilitated the coating of the fibres with the size. Today synthetic resins are used to make paper resistant and permeable in humid and dry conditions and these present least problems.

A.2.1.3 Fillings

Mineral substances (kaolin, talcum, plaster, calcium carbonate, barium sulphate amongst others) are added to pulp to increase the weight of the paper and create homogenous surfaces to fill in the space between the fibres. They improve receptivity to ink, respond least to atmospheric changes, give a white colour to the sheets, offer the best resistance to wear and tear and can improve characteristics necessary for printing.

A.2.1.4 Cloth paper

Papermaking had its origins in China in the 1st century AD, but remained secret until the beginning of the 8th century AD when Chinese prisoners in Samarkand passed on the method of making it to the Arabs. In the same century papermaking was established in Baghdad.

Due to the expansion of the Arab Empire, paper making was introduced to Spain during the 11th century, and the first paper mill established in Játiva, Italy in the 12th century AD. In the following centuries it was in common use throughout Europe for documents, drawings, paintings, engravings and later in the printing of books.

For more than 6 centuries the principal materials used in paper manufacture were open fabrics such as linen and cotton cloth. The fibres are considered of high quality because they contain almost pure cellulose and its density guarantees that the paper will be resistant and allow for the creation and interweaving of the numerous chains of hydrogen. The process begins when the fabrics are shredded, are mixed together to ferment and are later mixed with clean water and crushed by hammers in order to obtain a fine pulp. Cellulose pulp, dissolved in water, is put in tubs and with the aid of a frame, sheets of paper are made manually. They are then pressed and dried. Finally an animal based adhesive is applied as size which gives them greater resistance and avoids the ink expanding when writing is added.

From the 18th century onwards there was an increasing demand for paper, which meant that the methods of making it had to be modified. In the first half of the century a Dutch stamping trough was introduced in Europe, which replaced the older hammers and meant that production could be increased, although at the same time this shortened the paper fibres and thus lessened their resistance.

A.2.1.5 Acidic paper

With the growth in demand for paper, primary materials became scarce, so that by the 18th century, other vegetable fibres were being investigated. Yet it was not until the middle of the 19th century that the method of obtaining cellulose from wood fibres was developed.

Much different from cotton, a primary material with more than 93% cellulose, wood has a maximum cellulose content of 50%. In its makeup it contains elements such as hemi cellulose and lignin, which when oxidised produce compound chemicals of acidic characteristics of a yellowish colour. At the same time, the fibres from wood are much shorter, and thus do not offer the same possibility of interweaving. As a result the papers are less resistant.

The first papermaking machine was invented in France in 1799, by which paper was formed in system of wire mesh in continual motion. The production of machine-made papers enabled the glue to be added much faster than in the manual system when adhesives of animal origin were used, and thus introduced the system of sizing with aluminium sulphate-resin; the internal sizing is achieved through

the addition of resin soap and aluminium sulphate to the paper paste during the refining process. Aluminium sulphate is the most important source of acid in this type of paper.

A.2.1.6 Alkaline papers

At the end of the last century, the paper industry reintroduced the use of calcium carbonate as a filling and introduced a new synthetic adhesive as a size, thus obtaining acid free papers, which guaranteed the preservation of documents. Alkaline boxes of different weights used for the storage and security of documents are produced in the same way.

A.2.2 PARCHMENT

Parchment is obtained through a process of curing sheep and goatskins; a fine parchment, called vellum is obtained from calfskin.

This material was used as a base for writing in Asia in ancient times. However, it was in the 2nd century BC that its manufacture was perfected in Pergamo, as a response to the difficulties of obtaining Egyptian papyrus. To begin with, parchment was rolled, similar to papyrus, but after the 4th century AD, it also began to be used in book or codex format.

Paper almost completely replaced parchment as a base for writing, though parchment continued to be used as a binding material for documents and books.

Parchment is very vulnerable to climatic factors. In conditions of high humidity it absorbs water until almost completely soaked. When humidity falls below 40% it quickly loses its humidity structural, with a resulting reddening of the collagen. At this point it loses its shape and flexibility and becomes brittle. Its chemical preservation is good as it has an alkaline reserve which protects it against corrosion from metallic inks and from acids present in the atmosphere as contaminants such as sulphur dioxide (SO₂).

On the one hand, parchments are more resistant because of their alkalinity, but on the other they are vulnerable to climatic changes, because of their irregular structure, and can expand and contract through absorption or loss of water. Thus they are best preserved in an environment offering stable conditions.

A.2.3 LEATHER

Leather is cured animal skin. In ancient times it was used as a base for writing and latterly as a binding material. From the beginnings of the 19th century, skins were cured in an infusion of wood extracts, leaves, fruits or different vegetable type. These extracts, known as tannins, combined with proteins, modify the molecular structure and transform the skin into leather with excellent physical resistance.

Vegetable tannins were gradually replaced by synthetic chemical substances, which had the same properties but are much easier to use and obtain. These are obtained through the condensation of carbolic acid with formaldehyde and generally produce acids which accelerate the deterioration of the leathers.

The quickest method of curing is by using sulphuric acid. This is the most efficacious, although it does eliminate lime and makes the leather more vulnerable, allowing dye to be applied with anilines which offer a great variety of colours, increase production and reduces costs. However, the final result is of an inferior quality.

Chemical deterioration results from the reaction between the residue from the curing process and elements present in large quantities in the air, such as oxygen, gases and contaminants, specifically in industrial and urban areas, that can penetrate the leather via the humidity in the air. Recent leather shows more susceptibility to acid as it absorbs acid rain from the air and this causes changes in the colouration and causes damage to the fibrous structure, transforming it into a purple dust, called 'purple deterioration'. This process can be seen in parts of books which have been exposed to the air, such as spines, while the covers, which have been protected by the shelving, are in better condition.

A.2.4 INKS

In general inks are made up of a colorant, an agglutinant which keeps it in suspension, and a vehicle to allow for its dispersion and fluidity. Its adherence to the material to which it is being applied is achieved in many cases through chemical reactions by means of *removedores*, these are generally acids, which interact with the pigment and the medium.

A.2.4.1 Carbon based inks

The oldest calligraphy inks known, which date from c 2,500 years BC, came from Egypt and China and were composed of lampblack mixed with fixing agents, such as gum arabic and fish glue. Its durability was due to the quality of the fundamental materials, especially the pigment. With some changes in its composition, this ink was taken to Europe and used almost exclusively until the 15th century.

Archival quality Chinese ink which is used nowadays for documents for permanent preservation, is an adaptation of the original formula; its properties are the same and the black colour is permanent.

A.2.4.2 Metallo-acidic inks

The most used ink of this type is iron gall ink, which is composed of iron sulphate, galotanic acid and a fixing agent, usually gum arabic dissolved in water. Galotanic acid is a tannin taken from a gall, which is to be found in the oak trees. The mixture of tannin with iron sulphate forms an iron tannate, which, when applied to paper, is of a weak colour. With the absorption of oxygen from the air, the iron tannate turns dark brown. For this reason, in order to facilitate writing, it was common to add colours to the mixture. This type of ink began to be used in the 15th century.

The corrosion of paper, which can be seen in many documents written in iron gall ink, is intrinsically due to the basic components. Iron sulphate, upon oxidation catalyses the sulphur dioxide present in contaminated air, thus forming sulphur trioxide, which together with humidity, forms sulphuric acid. There are various studies which show that micro-organisms specifically attack these inks, causing chemical changes and accelerating their degradation.

Amongst other metallo-acidic inks, we must also consider those constituted of copper sulphate, coloured blue and green, used until last century for colouring or painting, and especially on maps. As with iron gall inks, these metallo-acidic inks cause acid damage to the paper produced by the reaction between oxygen, humidity and contaminants.

A.2.4.3 Modern calligraphic inks

Fluid inks for metal pens, which replaced iron gall inks retain some of their characteristics, such as the use of chemical solvents. The synthetic pigments are very sensitive to light, water and alkaline products, and amongst these the colour black presents the greatest resistance.

The modern ink known as china ink is an adaptation of the old formula, but with the same properties and is sold for use in fine drawing pens and for documents intended for permanent preservation.

Inks for fibre-tipped pens are composed of an aniline dissolved in water and alcohol and are characterized by their low resistance to light and water. However, they do not cause damage to paper.

Inks for ballpoint pens have an aniline base and use a synthetic viscose resin as a fixing agent, the function of which is to achieve a uniform distribution and rapid drying on the surface of the paper. In humid conditions, the paper absorbs it.

A.2.4.4 Printing inks

Printing inks can be classified as typographic, lithographic, or zincographic, offset and others, and have a varnish, generally linseed oil which has been substituted for synthetic resins, as an original fixing agent. Generally these inks are stable and harmless to paper.

Inks for stamps, nowadays made from synthetic pigments, can be permanent when of high quality, although some which are susceptible to water and light can be found.

Typewriter inks and carbon paper used to make copies usually have pigments with a base of black carbon, thus making them permanent.

Photocopier ink is composed of a pigment and a toner activated by heat. The black pigments in these inks are composed of lampblack and are thus considered to be permanent. Any problems they present are caused by the fixing of the copy, which often depends on the concentrations of toner.

The formula for laser printer inks is based on lampblack or carbon, similar to that for photocopiers, and are thus considered equally permanent. Now inks for injection printers or for ink jet printers have an aniline base and do not offer resistance to water or light.

A.2.5 PHOTOGRAPHS

A.2.5.1 Paper photographs

In the 150 years during which images have been produced, a diversity of photographic processes have been invented. The majority of these consist of a laminate structure: a primary medium, a fixing agent and, in some cases, a secondary medium. The primary medium is the base on which the fixing agent is impregnated and in which there is a layer sensitive to light; the secondary medium is whatever accessory material to which a photograph can adhere. Photographs differ from other paper media because of their fragility and their complex chemical composition.

Amongst other materials used as media for photographs are metal (copper plate covered with silver for daguerrotypes, iron laminated for ferrotypes), glass (for ambrotypes, negatives, positives or diapositives), paper (for all types of positive and some of the first negatives in the 19th century); plastics (film negatives, acetate, nitrate, polyester etc). Today resin papers are found throughout archival collections. These have been covered on both sides by plastics to ease the processing and to avoid them curling.

The layer of fixing agent contains the material which forms the visual image. Throughout the history of photography the most common fixing agents have been albumen, colodion and gelatine. The stability of these fixing agents is essential to guarantee a fixed, unalterable image. During the 19th century, albumen was used predominantly for paper photographs, while in the last 100 years the use of gelatine has prevailed, both for positives and for negatives.

The part of the photograph which becomes the image consists of finely divided metallic particles, or in the case of colour photographs, colorants or pigments. The preservation of the photograph involves the preservation of these delicate particles in the image of the fixing agent and of the medium.

The principal causes of rapid deterioration in photographs are inadequate care, poor quality materials and inappropriate handling.

A.2.5.2 Films

Cine films, microfilms, negatives, transparencies or other photographic products made with a film base have the same conservation problems.

A film is composed of a base of transparent plastic, a much finer layer of gelatine emulsion and an image, either composed of colorants or, in the case of black and white images, of small silver particles.

The most serious damage can be caused by the deterioration of the plastic base of the film. The first base to be used was made from cellulose nitrate, which is very unstable and when it deteriorates, there is a high risk of combustion. Around 1930 specific types of cellulose acetate began to be produced which were not so inflammable. Even they are still extremely unstable as they deteriorate through dispersing acid acetate into the atmosphere; this is known as the 'vinegar syndrome'. Finally, throughout the 1950's the plastic base began to be made of polyester.

Polyester, known also as polyethylene terephthalate or PET, is much more stable and thus is a successful substitute for cellulose acetate in almost all modern photographic processes.

A.2.6 DISCS

Discs which contain sound recordings are made with different types of plastic, which can be;

A.2.6.1 Acetate

In these discs the recordings were made instantly. From 1930, the majority were produced on an aluminium base, covered with a lacquer of cellulose nitrate and plasticized with castor oil.

Cellulose nitrate, with the passing of time, decomposes and reacts with the vapour in the air or with oxygen to produce acids that act as catalysts in other chemical reactions. These reactions are accelerated in high temperatures and high relative humidity. The plastic covering is gradually lost, the disc becomes brittle and the recorded information is irreversibly lost.

A.2.6.2 Shellac

The first shellac discs date from 1890 and this process was used until 1950; they are relatively stable, but in high relative humidity, they become brittle. After every reproduction a fine dust is dispersed, the grooves get worn out and all the information is lost. Shellac is resistant to attack from fungi, but other organic materials which are added during the manufacture of the discs are not.

A.2.6.3 Vinyl

Vinyl began to be used from 1950. It has been proved to be the most stable medium of all those used in the making of discs. The lifetime of vinyl has yet to be defined. When exposed to ultraviolet light or thermal variations, the chloride of the vinyl decomposes chemically, causing accumulated and irreversible damage.

For all types of disc, risk of abrasion or obstruction of the grooves should be avoided.

A.2.7 MAGNETIC MEDIA

Magnetic tapes have been in use since the end of the Second World War. They consist of a medium and a fine layer of agglutinant which acts to retain the iron magnetic particles which store the engraved information. This information can be either audio or video.

Between 1935 and the 1960's, the medium was made of cellulose acetate, a material with little resistance and susceptible to deforming. They then began to be made of polyester, a chemically stable material. In advanced states of decomposition, the magnetic tape becomes brittle and easily breaks when folded or stretched.

The most common agglutinate used today is polyester polyurethane and the most common particle is ferrous oxide gamma. If the agglutinate loses or changes its integrity, the tape is wiped and becomes brittle, making reproduction and recovery impossible. Any alteration in the magnetic properties of the pigment means that the signals engraved on the tape will be irretrievably lost.

A.2.8 ELECTRONIC MEDIA

A.2.8.1 Compact discs (CD and DVD)

Originally compact discs (CD) were developed to record music (digital compact audio disc CD-DA) as a replacement for vinyl, but later began to be used to record data (CR-ROM- Compact disc read only memory) or videos (Digital video Disc-DVD).

These discs are made by 4 layers of different materials: a polycarbonate base, on which the cavities which contain the digitised information are fixed; a fine layer of aluminium to cover the cavities, a layer of lacquer which covers the aluminium and finally one of ink to enable labelling.

Although the long-term stability of these is still unknown, much depends on the quality of the materials used in their manufacture, and how each layer will age and interact with the other layers.

The conservation of electronic media will, in the long term, be subject to rapid changes in the technology of recording and reproduction. Thus it is necessary to keep abreast of all variations and make alterations necessary to avoid machinery and programmes to read and interpret the discs becoming obsolete.

Annex 3 Factors Which Affect Paper

As paper is the medium most frequently used in archives, especially historical archives, this annex will contain more information on those factors which can affect paper deterioration.

A.3.1 Intrinsic factors

A.3.1.1 Acidity

In the process of chemical degradation, the factor which contributes most to paper becoming brittle is the decomposition of the cellulose in acidic conditions. It is estimated that acid deterioration affects between 80-90% of archival material. This is made worse by conditions of high temperature and relative humidity.

The acid impurities such as chloride products used to whiten paper, aluminium sulphate and glue, as well as the lignins of wood pulp, produce acid in paper, altering the cellulose and other components.

The most important source of acid is aluminium sulphate used in the internal size of some papers. In a water solution, the aluminium sulphate ionises as a salt with a weak base and strong acid, the resulting solution is acid and as a result of this hydrolysis, the PH fluctuates between 2 and 5.

Another significant source of acid is lignin, found especially in machine made papers or in those which have used pulp of high quality. It is a complex organic polymer which easily oxidises and, as a result produces, acidic products and decolorants.

The carboxyl group, which forms as a product of the oxidisation of cellulose, is another source of acid. Oxidisation is heavily influenced and accelerated by catalysts such as iron and copper ions, which can come from the recipients and from metal machinery used in the manufacture of paper pulp, or from the water used during the manufacturing process.

Acids can also affect leather bindings. Any internal acidity has usually been caused by agents used in the curing process. In the presence of iron or other transitory or heavy elements in the leather such as dust, curing agents, corrosive colours, pigments and others, sulphur dioxide absorbed from the atmosphere oxidises rapidly to become sulphur trioxide and forms sulphuric acid when mixed with humidity. Acidic hydrolysis causes leather to be reduced to dust, at the same time as converting the vegetable tannins to a brick colour

A.3.1.2 Decomposition of inks

The decomposition of inks is caused by a complex superimposition of different processes: the natural ageing of the paper unites with the composition and its capacity to create chemical reactions in the medium. Environmental and storage conditions are very influential here, especially temperature and relative humidity, as well as preparations and inorganic fillings which can affect the medium.

The inks which cause damage to paper are iron gall inks or those made from various transitory metallic ions. The first signs are a discolouration of the medium and, in the area immediately surrounding, the ink has a brown stain and is particularly visible where broad strokes of pen or brush have been used. This spreads throughout the medium and often can be found to have spread to pages underneath. Finally, the deterioration is so severe that it covers entire areas, especially around lines on which there is writing, thus losing information. The medium finally becomes impossible to use.

Iron gall inks are made up of 4 primary ingredients; tannin, vitriol (iron sulphate), water and gum arabic. Despite the fact that these ingredients have been used continuously, the ratio in which they were

used and the contaminants which they contain have varied through time, and thus their preservation and treatment of the collections which use this ink is very complicated.

Studies have shown that iron sulphate has a high concentration of iron ions, which accelerate oxidative reactions in the components of paper.

The high acidity of the majority of metallo-acidic inks is caused by the presence of groups of sulphates and acids which are used during the making of ink. These hydrolyse the molecules of glucose, thus causing the physical degradation of the cellulose. Both oxidation and hydrolysis react and reciprocate the reaction one with another.

A.3.1.3 Brittleness

From the 18th century onwards, there was an increasing demand for paper, which meant it was necessary to modify the means of production. In the first half of the century the Dutch stamping trough was introduced into Europe as a replacement for the old hammers and allowed production to increase. Latterly, during the 18th century, the Jordan process was introduced which, through use of a complicated series of knives, allowed for the pulp to be mixed more thoroughly. The result from the use of both machines was the production of shorter fibres which produced a more fragile paper.

Another factor influencing the fragility of paper is the content of the fillings, as, if the percentage of these is greater than 5%, the resistance of the paper is lessened.

A.3.2 EXTRINSIC FACTORS

A.3.2.1 Physical-chemical factors

A.3.2.1.1 Temperature and relative humidity (RH)

While the ambient temperature is high, the reactions which the movement of particles generates produces heat and energy and in turn produces a high degradation in paper, parchment etc, leading to the loss of chemical properties in the materials.

The basic rule is that for every 10% increase in temperature, the useful life of the materials decreases by half. The combination of heat and humidity intensifies a huge diversity of reactions, such as degradation, and creates a favourable environment for biological agents. The action of these micro-organisms results at the same time in other chemical reactions leading to degradation.

The materials of which documents are composed need a determined quantity of water in their molecular structure. They possess properties which allow them to lose or acquire water and, in very humid environments, these materials tend to absorb water. This excess of humidity combined with atmospheric contaminants forms acids which provoke reactions of hydrolysis in the cellulose. The growth of micro-organisms and insects, which cause biological deterioration, is also caused by these conditions.

High temperatures and relative humidity act upon the components of documents and cause degradation. The combination of these factors has a potential for innumerable physical-chemical reactions and for the growth of biological agents, which will generate the destruction of papers, leathers, inks, adhesives and photographic materials.

The adoption of strict parameters is being looked at again by researchers, so that, in many cases, especially in tropical climates, a drastic reduction in temperatures and relative humidity will be sought by mechanical means, which will increase the costs of investment in machinery, maintenance and energy.

Despite this, it is not only for reasons of cost that conservation specialists are now reconsidering the indiscriminate use of systems of climatic control. There are questions about the preservation of the documentary heritage through inadequate use of such systems. It is very common to find that air conditioning systems are switched off at the end of the day, for various reasons, including those of economy. This needs to be taken into consideration when deciding whether to acquire an air-conditioning system. In hot, humid climates, the abrupt changes in temperatures caused by the

switching on and off of such equipment can cause condensation, thus threatening the documents and causing serious conservation problems.

In conditions of accentuated humidity, the brief period between switching off and on of lights the next day is not sufficient to allow humidity absorbed by the documents to evaporate completely. Thus when the refrigeration system is connected, more vapour is condensed and more water is absorbed, causing humidity to accumulate in the materials.

A.3.2.1.2 Light - ultra violet rays

Lighting is an important aspect of any architectural plan and many architects like to use the maximum amount of light in their projects for the extraordinary colour it produces, as well as the psychological benefits (comfort of the workers and users) and being economical with energy. However, natural light should be used with caution, as in tropical zones, where the intensity of radiation is greater, the dangers are correspondingly greater.

The basic constituents of archival documents—paper, inks, leathers, photographic materials, films and magnetic tapes suffer greatly from the effect of light. The damage depends on the characteristics of the materials, as well as their capacity for absorption and sensitivity to light, the type of radiation and the length and intensity of the waves and the time of exposure, always remembering that the effects of radiation are cumulative.

Light is a form of electro-magnetic energy known as radiation. The intensity of the radiation depends on the length of the wave. Visible light remains around the centre of the electro-magnetic circle and is only a small part of it. On the other hand, the invisible radiations are much shorter, especially ultra violet rays, and these provoke much more energetic reactions and can cause rupture of the chemical unity. The length of waves longer than an infrared light, radio waves, etc., possess energy and can sometimes vibrate and cause molecules to rotate, causing objects to heat up.

The same effects, of greater or lesser intensity, can be caused by sources of artificial light, especially fluorescent light which throws out vast quantities of ultraviolet light. Archival documents, when well protected in boxes and suitable shelving, cannot be affected by the direct action of light. In reading rooms the light can be 800 lux. In corridors, vestibules and strongrooms the intensity should be reduced by 500 or 450 lux.

A.3.2.2 Biological agents

A.3.2.2.1 Insects

Insects are the silent destroyers. They can act with great speed and cause irreversible damage which is greater in tropical climates because the conditions of temperature, heat and high humidity are considered to be a high potential disaster risk.

The greatest predators of documents and books are classified as thysanura (moths), blattaria (cockroaches), isoptera (termites) and the coleoptera (beetles, fireflies, Spanish flies and weevils). They enter repositories through windows, flooring, ventilation grilles etc.; similarly they can be introduced by means of the acquisition or transfer of documents, for example through wood and other materials already infected.

Insects can find different ways to enter collections, such as through inadequately sealed windows or doors, or those routinely left open; by gaps or cracks in the walls or cavities around piping. Plants around a building offer an excellent habitat for insects which can later migrate to the interior by means of various openings.

Insects which cause greatest damage to documents are silverfish (lepidoptera), book lice (psocoptera), several types of cockroaches, coleoptera or beetles, woodworm and termites.

Silverfish can be 12.5mm in length. They eat paper sizing, perforate it, especially glazed paper, and damage bindings when attacking the adhesives. They prefer dark, humid areas where they are not disturbed for long periods of time.

Moths live in and grow in dark corners, especially in humid conditions. They destroy leather, paper and photographs. They can penetrate between the leaves of papers and behind furniture placed against walls.

Psocoptera (book lice) are very small yellow reddish insects which can be found frequently between the leaves of books and eat microscopic fungi which grow in paper, and thus their presence usually indicates a humidity problem within the strongroom. They are much smaller than silverfish (1-2mm) and can also eat pastes and gums, but do not perforate the paper. They survive in very humid conditions, eat fungi and the remains of dead insects. They cause devastating damage to the surface of documents and are especially dangerous in collections of herbals.

Cockroaches are omnivorous and are attracted by food remains. They especially like materials which contain starch and proteins and they eat paper, adhesives, leather, parchment and fabric. They can also seriously stain materials with their secretions. In general they prefer dark, humid spots and breed in strongrooms and refrigeration channels. Like moths, they cause damage to the surface and edges of documents and to their bindings. Different species increase in surprising ways, by creating defences against insecticides and unsuitable conditions.

Beetles can attack leather and wool. They are attracted by carpets and by nests abandoned by birds. Some species eat pollen and nectar from plants, while others eat hair and dead skin from humans and other animals.

Coleopterans are a species which varies in accordance with the climatic conditions of each region. Many publications exist about these predators and their description shows characteristics very different in their physical conformation and dimensions. In the course of their growth they undergo a complete metamorphosis; egg, larva, chrysalis and adult. In the larva phase they become very active in the destruction of books, perforate the leaves and, in extreme cases, leave documents illegible.

Despite the fact that termites and woodworm are jointly considered to be the enemies of wood, they can equally attack anything made of cellulose, including paper. Termites can destroy entire collections, including buildings. Their tunnels can cause structural damage in bindings. They are especially dangerous in tropical zones, as there are more than 900 species, including those which live in the earth and those in dry wood. They prefer environmental conditions such as humidity, heat, dark, stale air, associated with cellulose materials. Termites that live in the earth form subterranean nests with very dense populations in direct contact with the earth, or in pieces of wood they find in the earth and in trees. They reach buildings by way of galleries which they construct from a base of wood and even concrete, taking advantage of any structural faults. Those living in dry wood live exclusively in wood. Their colonies are less numerous. Both types of termite attack collections of documents. They can penetrate repositories through furniture or galleries constructed alongside walls. As they have a great aversion to light, they seek out dark areas and the damage they cause never appears on the surface. Despite the fact that in general they eat cellulose, they prefer wood especially the softest varieties. Thus, very often, documentary collections are used as a means of accessing wood.

Different species require different temperature and humidity ranges in order to reproduce, as is shown below:

Type of insect	Temperature	Relative humidity
Cockroach	25-30°C	<70%
Silverfish	16-24°C	90%
Termites	26-30°C	97-100%
Types of beetle	20-28°C	70-90%



ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

Jalan Ampera Raya No. 7, Jakarta Selatan 12560, Indonesia Telp. 62 21 7805851, Fax. 62 21 7810280
<http://www.anri.go.id>, e-mail: info@anri.go.id

PERATURAN KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR 23 TAHUN 2011 TENTANG PEDOMAN PRESERVASI ARSIP STATIS

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa dalam rangka menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis sebagaimana amanat Pasal 63 Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan perlu dilakukan preservasi arsip statis oleh lembaga kearsipan;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a tersebut di atas, perlu menetapkan Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia tentang Pedoman Preservasi Arsip Statis;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 152, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5071);

2. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah enam kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2005;

3. Keputusan Presiden Nomor 27/M Tahun 2010 tentang Pengangkatan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

4. Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Arsip Nasional Republik Indonesia sebagaimana telah dua kali diubah terakhir dengan Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 2010;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA TENTANG PEDOMAN PRESERVASI ARSIP STATIS.

Pasal 1

Pedoman Preservasi Arsip Statis adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan ini dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan ini.

Pasal 2

Pedoman Preservasi Arsip Statis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 diberlakukan bagi lembaga kearsipan sebagai panduan dalam melaksanakan preservasi arsip statis untuk menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis.

Pasal 3

Peraturan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 22 Desember 2011

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

ttd

M. ASICHIN

LAMPIRAN
PERATURAN KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 23 TAHUN 2011
TENTANG
PEDOMAN PRESERVASI ARSIP STATIS

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan mengamanatkan, bahwa lembaga kearsipan sesuai dengan wilayah kewenangannya wajib melaksanakan pengelolaan arsip statis yang diperoleh dari lembaga negara, pemerintahan daerah, lembaga pendidikan, perusahaan, organisasi politik, organisasi kemasyarakatan, dan perorangan.

Pengelolaan arsip statis oleh lembaga kearsipan dilaksanakan melalui kegiatan akuisisi, pengolahan, preservasi, dan akses arsip statis yang bertujuan untuk menjamin keselamatan arsip statis sebagai bahan pertanggungjawaban nasional bagi kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

Arsip statis sebagai memori kolektif dan identitas bangsa yang disimpan pada lembaga kearsipan harus dipelihara dengan baik agar dapat bertahan lama atau lestari, sehingga senantiasa dapat digunakan oleh publik untuk berbagai kepentingan, seperti penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan, serta penyebaran informasi.

Preservasi arsip statis yang dilakukan di seluruh dunia menghadapi masalah yang serius karena kerusakan yang disebabkan oleh berbagai faktor perusak. Sumber kerusakan arsip statis dapat berasal dari faktor internal dan eksternal. Faktor perusak internal dapat disebabkan oleh penyusun bahan dasar arsip itu sendiri di antaranya penggunaan bahan-bahan yang berbahaya dalam proses pembuatan bahan dasar arsip (misal lignin dan alum rosin), dan penggunaan tinta yang bersifat

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

asam. Faktor perusak eksternal dapat disebabkan oleh lingkungan tempat arsip statis disimpan seperti suhu dan kelembaban yang tidak stabil, sinar ultraviolet, dan polusi udara; hama perusak arsip statis seperti jamur/kapang, serangga, dan binatang pengerat, serta faktor manusia seperti ketidakpedulian ketika menangani arsip dan pencurian.

Oleh karena itu dalam rangka menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis pada lembaga kearsipan dari berbagai faktor perusak arsip, baik yang bersumber dari faktor internal dan eksternal diperlukan suatu pedoman preservasi arsip statis (preventif dan kuratif) yang sesuai dengan kaidah, standar preservasi arsip statis, dan ketentuan peraturan perundang-undangan.

B. Maksud dan Tujuan

Maksud disusunnya pedoman ini adalah untuk memberikan panduan kepada lembaga kearsipan dalam melakukan preservasi arsip statis.

Tujuan disusunnya pedoman ini adalah agar lembaga kearsipan mampu melakukan preservasi arsip statis baik secara preventif maupun kuratif untuk menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis sesuai dengan kaidah-kaidah kearsipan dan ketentuan peraturan perundang-undangan.

C. Ruang Lingkup

Pedoman ini disusun untuk preservasi arsip statis dengan media rekam kertas dan audio visual, dengan cakupan bahasan sebagai berikut:

1. Penetapan kebijakan preservasi;
2. Preservasi preventif, meliputi penyimpanan arsip; penanganan arsip; pengendalian hama terpadu; akses; reproduksi; dan perencanaan menghadapi bencana;
3. Preservasi kuratif, meliputi prinsip perbaikan arsip; ruangan perbaikan arsip; perawatan arsip yaitu arsip kertas dan arsip audio visual; serta pengendalian hama.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

D. Pengertian

Dalam pedoman ini yang dimaksud dengan:

1. Preservasi adalah keseluruhan proses dan kerja dalam rangka perlindungan arsip terhadap kerusakan arsip atau unsur merusak dan restorasi/perbaikan bagian arsip yang rusak. Preservasi ditinjau dari tindakannya terdiri atas preservasi preventif dan preservasi kuratif.
2. Preservasi preventif adalah preservasi yang bersifat pencegahan terhadap kerusakan arsip, melalui penyediaan prasarana dan sarana, perlindungan arsip, serta metode pemeliharaan arsip.
3. Preservasi kuratif adalah preservasi yang bersifat perbaikan/perawatan terhadap arsip yang mulai/sudah rusak atau kondisinya memburuk, sehingga dapat memperpanjang usia arsip.
4. Lembaga kearsipan adalah lembaga yang memiliki fungsi, tugas, dan tanggung jawab di bidang pengelolaan arsip statis dan pembinaan kearsipan. Lembaga kearsipan terdiri atas Arsip Nasional Republik Indonesia (yang selanjutnya disebut ANRI), arsip daerah provinsi, arsip daerah kabupaten/kota, dan arsip perguruan tinggi.
5. Arsip adalah rekaman kegiatan atau peristiwa dalam berbagai bentuk dan media sesuai dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang dibuat dan diterima oleh lembaga negara, pemerintahan daerah, lembaga pendidikan, perusahaan, organisasi politik, organisasi kemasyarakatan, dan perseorangan dalam pelaksanaan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.
6. Arsip statis adalah arsip yang dihasilkan oleh pencipta arsip karena memiliki nilai guna kesejarahan, telah habis retensinya, dan berketerangan dipermanenkan yang telah diverifikasi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh ANRI dan/atau lembaga kearsipan.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

7. Arsip konvensional/arsip kertas adalah arsip yang isi informasinya berupa teks, gambar atau grafik dan terekam dalam media kertas.
8. Arsip audio visual adalah arsip yang isi informasinya dapat dipandang dan/atau didengar, seperti foto, film, video, dan audio/rekaman suara.
9. Arsip foto adalah arsip yang isi informasinya berupa gambar statik (*still image*), yang penciptaannya menggunakan peralatan khusus.
10. Arsip film adalah arsip yang isi informasinya berupa citra bergerak (*moving image*), terekam dalam rangkaian gambar foto grafik dan suara pada bahan dasar film, yang penciptaannya menggunakan rancangan teknis dan artistik dengan peralatan khusus.
11. Arsip video adalah arsip yang isi informasinya berupa citra bergerak (*moving image*) yang terekam media magnetik.
12. Arsip rekaman/audio suara adalah arsip yang isi informasinya berupa suara/audio (*sound*) yang terekam media magnetik.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

KEBIJAKAN PRESERVASI ARSIP STATIS

Secara alami keberadaan media arsip akan mengalami proses pelapukan jika disimpan dalam jangka waktu lama. Kertas sebagai salah satu media perekam informasi arsip merupakan bahan organik yang dapat terurai seiring dengan berjalannya waktu. Demikian pula arsip jenis lainnya seperti arsip foto, film, video, rekaman suara, memiliki resiko kerusakan karena mengandung bahan-bahan yang tidak stabil.

Proses pelapukan terhadap media arsip akan terus berjalan dan sering tidak diketahui dan tidak mampu untuk dicegah sampai ditemukan perubahan pada fisik arsip. Oleh karenanya, upaya yang dapat dilakukan adalah memperlambat dan mengurangi kerusakan yang terjadi serta menjamin arsip tersimpan dalam lingkungan yang aman sehingga arsip dapat mudah diakses.

Lembaga kearsipan yang memiliki tugas, fungsi, dan tanggung jawab di bidang pengelolaan arsip statis harus memiliki komitmen untuk menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis. Pimpinan lembaga kearsipan wajib memberikan bukti komitmennya dalam bentuk kebijakan preservasi arsip statis dalam penyusunan dan implementasi sistem manajemen preservasi secara efektif dan berkesinambungan.

A. Prinsip Kebijakan

Kebijakan preservasi arsip statis yang ditetapkan oleh pimpinan lembaga kearsipan sangat diperlukan karena merupakan kerangka kerja untuk tetap mempertahankan arsip dalam keadaan optimal sehingga arsip memiliki kesempatan terbaik untuk tetap bertahan dalam jangka waktu yang lama. Kebijakan preservasi arsip statis juga merupakan pernyataan mengenai ketentuan-ketentuan preservasi secara garis besar yang dibuat oleh pemegang kebijakan lembaga kearsipan.

Prinsip-prinsip dalam menentukan kebijakan preservasi arsip statis pada lembaga kearsipan adalah sebagai berikut:

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

1. Arsip statis harus dilestarikan selamanya;
2. Semua aspek dari format asli meliputi nilai kesejarahan, teks, gambar, dan keadaan fisik lainnya tetap dilestarikan;
3. Tindakan preservasi preventif dilakukan untuk mencegah dan mengurangi semua efek kerusakan pada arsip statis;
4. Tindakan preservasi kuratif dilakukan terhadap arsip yang teridentifikasi mengalami kerusakan arsip dan terhadap arsip yang sudah diprioritaskan untuk pemulihannya; dan
5. Semua tindakan di atas dilakukan secara profesional sesuai standar.

B. Tujuan dan Manfaat Kebijakan

Kebijakan preservasi arsip statis bertujuan untuk:

1. Memberikan dasar bagi pengembangan strategi preservasi arsip statis;
2. Memberikan dasar perencanaan program preservasi arsip statis secara menyeluruh; dan
3. Memberikan informasi dan bimbingan untuk staf tentang tanggung jawab preservasi arsip statis.

Manfaat kebijakan preservasi arsip statis adalah:

1. Membantu dalam pengambilan keputusan dan prioritas ketika mengalokasikan seluruh sumber daya yang ada; dan
2. Memacu timbulnya program preservasi arsip statis yang berkesinambungan dan alur kerja yang sinergis.

C. Lingkup Kebijakan

Lingkup kebijakan arsip statis mencakup semua tanggung jawab, keinginan, dan arahan menyeluruh dari pimpinan lembaga kearsipan berkaitan dengan preservasi arsip statis. Agar tujuan preservasi arsip statis dapat dicapai secara optimal, maka kebijakan preservasi arsip statis meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Pengaturan fungsi dan tanggung jawab

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

Lembaga kearsipan memiliki garis tanggung jawab preservasi arsip statis yang tegas dan jelas dalam melaksanakan tugas dan fungsi, sejak pengumpulan, penyimpanan, perawatan, penyelamatan dan penggunaan arsip statis.

2. Layanan

Lembaga kearsipan membangun komunikasi dan koordinasi yang baik antara bagian akuisisi, pengolahan, preservasi, dan ruang baca sehingga mampu menjamin kemudahan akses dan ketersediaan arsip statis bagi pengguna.

3. Pengembangan Sumber Daya Manusia

a. Melaksanakan atau mengirim pegawai untuk mengikuti pengembangan sumber daya manusia yang mencakup semua aspek masalah preservasi untuk meningkatkan:

- 1) pengetahuan teknis preservasi;
- 2) pengetahuan tentang permasalahan dalam preservasi arsip statis;
- 3) penanganan yang tersedia;
- 4) penerapan tata cara preservasi yang baik; serta
- 5) kesadaran tentang relevansi dan pentingnya pelatihan yang diikuti dengan dedikasi pegawai bagi kegiatan preservasi.

b. Program pengembangan sumber daya manusia tersebut mencakup unsur-unsur sebagai berikut:

- 1) Pendidikan dan pelatihan untuk ahli preservasi/konservator:
 - a) Pendidikan formal selama 3 atau 4 tahun akan memberikan pondasi yang kuat bagi ahli preservasi/konservator;
 - b) Kursus singkat selama 12 minggu memberikan pengenalan umum mengenai prinsip dan praktik preservasi;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- c) Kursus singkat selama 1 atau 2 minggu dilakukan pada tema khusus preservasi seperti pengendalian hama perusak arsip; dan
 - d) Pelatihan lainnya adalah memberikan kesempatan magang kepada konservator muda untuk menambah pengalaman di luar negeri.
- 2) Kursus bagi teknisi preservasi arsip, berorientasi pada teknik-teknik tertentu di antaranya dalam pengoperasian dan pemeliharaan peralatan;
 - 3) Kursus singkat mengenai tata cara menangani arsip sehingga arsip tidak rusak karena penanganan yang buruk;
 - 4) Program pelatihan penyegaran sesuai perkembangan teknik/praktik preservasi terbaru;
 - 5) Dokumentasi mengenai pendidikan dan pelatihan, kursus, magang, pengalaman dan kualifikasi sumber daya manusia.

4. Peningkatan Kesadaran

Dasar dari setiap program preservasi arsip statis dimulai dari kebutuhan untuk meningkatkan kesadaran preservasi arsip statis dan kebutuhan akan tata cara preservasi yang baik sehingga akan terbangun budaya untuk menghargai arsip statis. Program kesadaran tersebut dapat dilakukan dengan:

- a. Publikasi umum melalui presentasi, penerbitan artikel, poster, *leaflet* atau layanan media lainnya;
- b. Pembuatan panduan dan *leaflet* khusus tentang berbagai topik preservasi, seperti kegiatan rutin cara membersihkan arsip dan ruang penyimpanan atau kegiatan survei pengecekan kondisi arsip dan sejenisnya;
- c. Pembuatan *slide*/kaset atau program video preservasi arsip; dan
- d. Seminar - seminar preservasi arsip.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

5. Pendanaan

Pengalokasian dana secara proporsional untuk mendukung kegiatan preservasi arsip statis sehingga kebijakan preservasi arsip statis dapat diimplementasikan secara efektif dan efisien.

6. Kegiatan Preservasi Preventif

Selalu mengutamakan tindakan preventif karena jika arsip statis terlanjur rusak akan sangat sulit untuk mengembalikan dalam keadaan semula serta informasi yang terkandung di dalam arsip statis tidak dapat digunakan.

Tindakan preventif ini meliputi:

- a. Semua usaha yang dilakukan untuk mencegah dan memperlambat kerusakan seperti tempat penyimpanan arsip statis yang stabil;
- b. Prasarana dan sarana yang sesuai;
- c. Penanganan arsip statis yang baik melalui pengawasan/inspeksi;
- d. Pengendalian hama terpadu;
- e. Setiap fungsi kearsipan melibatkan semua aspek preservasi; dan
- f. Keamanan dan kebersihan fasilitas arsip statis sehingga terlindungi dari hal-hal yang membahayakan arsip.

7. Kegiatan Preservasi Kuratif

Tindakan preservasi kuratif dilakukan pada arsip statis yang telah mengalami kerusakan dengan cara perbaikan/perawatan. Metode yang digunakan tergantung dari jenis media dan jenis kerusakan yang terjadi pada arsip statis. Untuk melakukan tindakan preservasi kuratif dibutuhkan ruang dan peralatan serta pendukung lain sesuai dengan jenis arsip statis yang ditangani.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

8. Kerjasama

Lembaga kearsipan melakukan hubungan kerjasama dengan institusi dan organisasi lain dalam rangka memenuhi kebutuhan preservasi arsip statis, baik dalam lingkup nasional maupun internasional.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

BAB III PRESERVASI PREVENTIF

Tindakan preservasi preventif merupakan cara dalam mendukung preservasi arsip statis agar dapat disimpan dalam jangka panjang. Tujuan utama preservasi preventif adalah untuk mencegah dan memperlambat kerusakan yang terjadi pada arsip statis.

A. Penyimpanan Arsip

Arsip statis disimpan dalam suatu depot arsip, yakni bangunan yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pelestarian terhadap arsip yang tersimpan di dalamnya.

1. Depot Arsip

a. Lokasi Depot

- 1) Lokasi depot harus menghindari daerah yang memiliki struktur tanah labil, rawan bencana, dekat laut, kawasan industri, pemukiman penduduk, bekas hutan dan perkebunan;
- 2) Lokasi depot harus menghindari daerah yang berdekatan dengan instalasi strategis seperti instalasi militer, lapangan terbang dan rel kereta api;
- 3) Lokasi depot harus menghindari lingkungan yang memiliki tingkat resiko kebakaran sangat tinggi, seperti lokasi penyimpanan bahan mudah meledak, dan pemukiman padat.

b. Struktur Depot

- 1) Konstruksi terbuat dari bahan sesuai standar dan terisolasi dengan baik sehingga dapat mempertahankan kestabilan kondisi ruang penyimpanan;
- 2) Dilengkapi dengan alat pelindung bahaya kebakaran seperti *heat/smoke detection*, *fire alarm*, *extinguisher*, dan *sprinkler system*;
- 3) Memiliki saluran air/drainase yang baik sehingga dapat mengeluarkan air secepat mungkin dari bangunan;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- 4) Ruangan yang ideal yaitu tidak menggunakan banyak jendela. Jika ada jendela harus dilindungi dengan filter penyaring sinar UV karena arsip harus dijauhkan dari sinar matahari langsung. Filter dapat berupa *UV filtering polyester film*. Jika ruangan dilakukan fumigasi secara rutin perlu disediakan *ekhaust fan* dilengkapi penutup untuk pengeluaran udara setelah fumigasi;
- 5) Dilengkapi pintu darurat untuk memindahkan arsip statis jika terjadi kebakaran/bencana.

c. Ruangan Depot

- 1) Ruangan depot penyimpanan arsip kertas dan audio visual terpisah karena berbeda jenis arsip dan penanganannya;
- 2) Mempunyai suhu dan kelembaban yang selalu stabil. Fluktuasi suhu dan kelembaban yang diperbolehkan adalah 1 rentang penurunan dan kenaikan suhu dan kelembaban selama 24 jam sesuai persyaratan. Sedangkan ruangan penyimpanan yang tidak menggunakan sistem pendingin udara/AC, lokasi dan konstruksi bangunannya harus terisolasi dengan baik;
- 3) Suhu dan kelembaban yang dipersyaratkan bagi berbagai jenis arsip:
 - a) Kertas: Suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, Kelembaban $50\% \pm 5\%$;
 - b) Film hitam putih : Suhu $< 18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, Kelembaban 35 %. Setelah penyimpanan dalam suhu $< 10^{\circ}\text{C}$, kondisi arsip harus disesuaikan terlebih dahulu dalam suhu kamar selama 24 jam sebelum digunakan;
 - c) Film berwarna: Suhu $< 5^{\circ}\text{C}$, Kelembaban $35\% \pm 5\%$. Setelah penyimpanan dalam $< 10^{\circ}\text{C}$, kondisi arsip harus disesuaikan terlebih dahulu dalam suhu kamar selama 24 jam sebelum digunakan;
 - d) Media magnetik (video, rekaman suara): Suhu $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, Kelembaban $35\% \pm 5\%$.

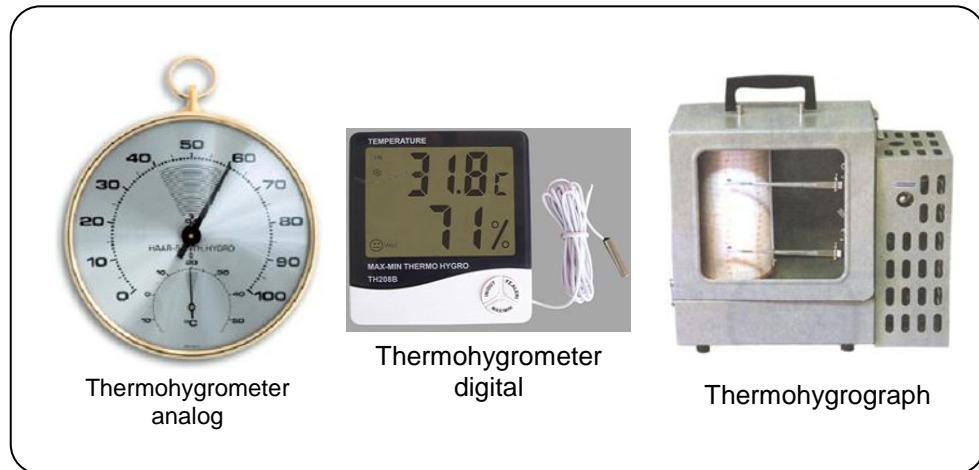
ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

Tabel 1. Suhu dan Kelembaban Ruang Penyimpanan Arsip

No	Media Rekam	Jenis Arsip	Suhu	Kelembaban
1	Kertas	<ul style="list-style-type: none"> • Peta atau kartografik • Gambar teknik • Grafik atau diagram 	20°C ± 2°C	50%RH ± 5%
2	Media fotografik hitam putih	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sheet film</i> (klise, slide negatif) • <i>Cine film</i> (<i>reel film</i> 8mm 16mm, 35mm, 70 mm) • <i>Xrays</i> (hasil foto rontgen) • <i>Microforms</i> (mikrofilm, mikrofis) • <i>Glass plate photos</i> 	<18°C ± 2°C	35% RH
3	Media fotografik berwarna • <i>Sheet film</i> • <i>Cine film</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sheet film</i> (klise, slide negatif) • <i>Cine film</i> (<i>reel film</i> 8mm, 16mm, 35mm, 70mm) 	<5°C	35% RH ± 5%
4	Media magnetik	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Computer tapes and disks</i> (disket) • Kaset video (<i>umatic, betacam, VHS, SVHS</i>) • Kaset rekaman suara 	18°C ± 2°C	35% RH ± 5%

- 4) Pemantauan terhadap suhu, kelembaban, kualitas udara dilakukan secara berkala yaitu satu minggu sekali. Peralatan yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah *thermohygrometer/thermohygrograph*, sedangkan *sling psychrometer* digunakan untuk mengkalibrasinya;
- 5) Untuk mengatur kelembaban udara digunakan alat *dehumidifier*. Selain itu dapat digunakan *silicagel* yang mampu menyerap uap air dari udara;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA



Gambar 1. Contoh Alat Pengukur Suhu dan Kelembaban

- 6) Kondisi suhu dan kelembaban ruang transit di ruang baca diusahakan sesuai dengan persyaratan penyimpanan arsip;
- 7) Di dalam ruangan penyimpanan dipasang:
 - a) Alat pembersih udara (*air cleaner*). Di dalam alat tersebut terdapat bahan karbon aktif untuk menyerap gas pencemar udara dan bau. Selain itu juga terdapat filter untuk membersihkan udara dari partikel debu;
 - b) Alat pengukur intensitas cahaya (*lux meter*) dan digunakan UV meter untuk mengukur kandungan sinar UV. Untuk arsip kertas/konvensional, intensitas cahaya tidak boleh melebihi 50 lux dan sinar UV tidak boleh melebihi 75 microwatt/lumen. Cahaya dari lampu neon sebaiknya dilindungi dengan filter untuk menyerap sinar ultraviolet.

2. Rak Arsip

- a. Rak yang digunakan harus cukup kuat menahan beban arsip dan selalu dalam keadaan bersih;
- b. Jarak aman antara lantai dan rak terbawah adalah 85-150 mm untuk memperoleh sirkulasi udara, mudah membersihkan lantai serta mencegah bahaya banjir;
- c. Arsip tidak disimpan di bagian atas rak karena berdekatan dengan lampu dan untuk menghindarkan kemungkinan

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

adanya tetesan air dari alat penyembur api yang rusak atau atap yang bocor;

- d. Rak terbuat dari logam yang dilapis anti karat dan anti gores untuk arsip kertas dan arsip film. Khusus untuk arsip berbahan magnetik (video dan rekaman suara), rak tidak mengandung medan magnet;
- e. Rak diberi label yang jelas sesuai dengan isi sehingga dapat dengan mudah mengatur khazanah arsip. Rak yang berupa laci sebaiknya memiliki kenop, dan memiliki mulut/tepi di bagian depan dan belakang untuk menghindari jatuhnya arsip.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA



Penvimanan arsip



Penvimanan arsip peta



Penvimanan arsip foto



Penvimanan arsip film



Penvimanan arsip



Penvimanan arsip video

Gambar 2. Jenis Rak dan Penyimpanan Arsip

3. Boks/ *Container* Arsip

Boks/ *container* memiliki peranan dalam mengurangi kerusakan arsip akibat pengaruh perubahan suhu dan kelembaban, debu, serta penanganan yang salah.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

a. Arsip Kertas

- 1) Ukuran boks yang digunakan cocok untuk format arsip, dan mempunyai penutup untuk menghindarkan dari debu, cahaya, air dan polutan lain. Arsip yang lebar tidak boleh dilipat;
- 2) Boks tidak terlalu besar atau terlalu kecil, dan isi boks tidak terlalu penuh atau kosong sehingga mudah dalam penanganan;
- 3) Boks seharusnya bebas asam dan bebas lignin. Jika tidak tersedia, arsip dibungkus dengan kertas/pembungkus bebas asam dan bebas lignin;
- 4) Hindari boks yang terbuat dari bahan plastik karena menyebabkan lembab;
- 5) Menggunakan boks sesuai standar dan dalam keadaan bersih;
- 6) Untuk menghindari arsip terkena cahaya langsung, boks selalu dalam keadaan tertutup;
- 7) Selalu meletakkan boks di rak, tidak di lantai;
- 8) Untuk arsip kertas berupa peta dan kearsitekturan disimpan di dalam laci atau tabung sesuai ukuran arsip.

b. Arsip Foto

- 1) Foto disimpan terpisah dalam amplop yang bersifat netral;
- 2) Satu amplop berisi satu lembar foto;
- 3) Kondisi negatif foto harus benar-benar kering sebelum dimasukkan ke dalam negatif *file*. Bila diketahui bahwa lajur-lajur negatif yang sudah disimpan di dalam *file* plastik terlihat lembab maka harus dikering anginkan sebelum dimasukkan ke dalam amplop;
- 4) Amplop dan label yang rusak segera diganti;
- 5) Kumpulan amplop foto dapat disimpan dalam boks bebas asam dan bebas lignin sesuai dengan ukuran amplop foto dan disusun secara vertikal.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

c. Arsip Film

- 1) *Container/can* penyimpanan menggunakan bahan yang secara kimia stabil, dirancang tepat, ringan, rapat, tertutup serta tidak menimbulkan karat;
- 2) *Container* berbahan dasar kaleng segera diganti dengan *container* berbahan dasar plastik yang berbahan dasar *polypropylene, polyethylene* atau *polycarbonate*;
- 3) *Container* tidak boleh ditutup dengan plester;
- 4) *Container* dan label yang rusak diganti dengan yang baru;
- 5) Arsip film dalam *container* disimpan secara horizontal.

d. Arsip Video

- 1) *Video tape* sebaiknya disimpan dalam pembungkus asli dalam kotak plastik bukan PVC;
- 2) *Video tape* disusun dalam rak kayu (rak nonmagnetis) dan disimpan secara lateral;
- 3) *Container* sebaiknya tidak ditumpuk di atas yang lain.

e. Arsip Rekaman Suara

- 1) Rekaman suara sebaiknya disimpan dalam pembungkus asli dalam kotak plastik bukan PVC;
- 2) Rekaman suara disusun dalam rak kayu (rak nonmagnetis) dan disimpan secara lateral;
- 3) *Container* sebaiknya tidak ditumpuk di atas yang lain.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

Tabel 2. Media Penyimpanan Arsip

No	Jenis Arsip	Media Penyimpanan		Penyimpanan
		<i>Container</i>	Jenis Rak	
1	Arsip kertas	Boks bebas asam, kertas pembungkus bebas asam dan bebas lignin	Rak besi anti karat	Di dalam boks disusun lateral
		Arsip peta: tabung peta, kertas pembungkus bebas asam dan bebas lignin	Laci besi anti karat	Di dalam laci atau tabung peta sesuai ukuran
2	Arsip foto	Amplop dan boks bebas asam dan bebas lignin	Rak besi anti karat	Di dalam boks disusun secara vertikal.
3	Arsip film	<i>Can polypropylene, polyethylene</i> atau <i>polycarbonate</i>	Rak besi anti karat	Ditempatkan secara horizontal
4	Arsip video	Sesuai <i>container</i> aslinya (bahan plastik non PVC)	Rak kayu (rak non magnetis)	Disusun lateral
5	Arsip rekaman suara	Sesuai <i>container</i> aslinya (bahan plastik non PVC)	Rak kayu (rak non magnetis)	Disusun lateral

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

B. Penanganan Arsip

1. Ketentuan Umum

- a. Pada saat menangani arsip tidak diperbolehkan makan, minum, merokok. Tangan harus bebas dari air, makanan, dan minyak serta kotoran lainnya;
- b. Arsip jangan sampai terjatuh atau ditangani secara ceroboh;
- c. Pada saat arsip dibawa ke ruang baca menggunakan troli atau peralatan khusus sehingga aman;
- d. Pengguna arsip di ruang baca mengetahui dan mengikuti tata cara menangani arsip dengan baik melalui publikasi atau poster yang terpasang di ruang baca;
- e. Arsip yang digunakan untuk pameran sebaiknya arsip salinan. Apabila dalam kondisi tertentu arsip asli harus dipamerkan, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan:
 - 1) Cahaya yang digunakan tidak melebihi 50 lux dan bebas dari sinar UV. Tingkat pencahayaan harus selalu dimonitor;
 - 2) Suhu dan kelembaban harus sama dengan kondisi ruang penyimpanan dan secara berkala dimonitor;
 - 3) Arsip yang asli tidak dipamerkan lebih dari satu bulan; dan
 - 4) Arsip disimpan dalam tempat yang terkunci dan diletakkan di tempat yang dapat terlihat oleh staf. Galeri juga harus dijaga oleh petugas keamanan.

2. Arsip Kertas

- a. Arsip tidak boleh dilipat;
- b. Arsip harus ditangani dengan hati-hati, jika perlu dengan dua tangan, untuk menghindari robeknya halaman yang menggunakan penjepit;
- c. Halaman arsip dibalik dengan hati-hati. Untuk menandai sebuah halaman gunakan sepotong kertas putih bersih dan buang kertas ketika sudah selesai;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- d. Jangan membasahi telunjuk dengan air liur untuk membalikkan halaman lembaran arsip;
- e. *Sellotape* yang mengandung lem tidak boleh digunakan karena akan mengaburkan warna kertas;
- f. Pelindung arsip yang terbuat dari *polypropylene*, *polyethylene* atau plastik poliester baik dipakai untuk menempatkan halaman arsip yang rusak, foto dan halaman *file* lainnya;
- g. Tidak boleh menggunakan pulpen ketika menandai arsip/pembungkus arsip/boks;
- h. Tidak boleh menulis dan menggunakan arsip sebagai alas.
- i. Gunakan penjepit *stainless steel* atau yang disalut dengan plastik. Tempatkan sepotong kertas berkualitas di antara penjepit dan dokumen untuk mencegah kerusakan kertas. Penjepit besi tidak boleh digunakan karena dapat berkarat.
- j. Arsip diletakkan di bagian punggung dengan penjepit dokumen pada bagian bawah boks;
- k. Arsip yang tersendiri dapat diletakkan secara datar pada bagian bawah boks, tetapi harus diperhatikan agar tidak terlalu ditumpuk;
- l. Jika arsip susah dibuka karena sangat rapuh, tidak boleh membuka arsip dengan tekanan/paksaan tetapi dibantu dengan menggunakan penyangga untuk menghindari pengeritingan dan pelengkungan kertas;
- m. Tidak boleh meletakkan benda apapun di atas arsip/boks arsip karena akan memberikan tekanan;
- n. Jika arsip disimpan harus dikembalikan ke dalam boks asal.
- o. Untuk memindahkan arsip berukuran besar (24" x 36" - 36" x 48") diperlukan penyangga. Arsip dengan ukuran 36" x 48" atau lebih (contoh: arsip peta) harus ditangani oleh 2 (dua) orang, jika perlu digunakan juga penyangga;
- p. Sebelum memfotokopi arsip, semua penjepit dibuang secara hati-hati;
- q. Sebelum memfotokopi arsip yang kusut atau terlipat diluruskan menggunakan jari atau tangan.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

3. Arsip Film

- a. Hindarkan menyentuh emulsi yaitu bagian yang mudah rusak dan tempat terekamnya citra atau gambar. Film dipegang dengan ujung jari pada bagian pinggir;
- b. Film digulung pada *spool* dengan ketegangan sedang. Idealnya ketegangan gulungan adalah jika suatu film persis bergerak bersama pada *spool*;
- c. Gunakan selalu *spool* yang sesuai dengan lebar film;
- d. Setelah proyeksi dilakukan sebaiknya film digulung ulang dengan ketegangan yang cukup untuk mencegah film merosot/lepas dan menyebabkan goresan kecil sewaktu proyektor menarik film melewati *gate* proyeksi;
- e. Sambungkan beberapa *feet leader* putih pada awal/*head film* dan akhir/*tail film* yang akan menjaga kerusakan selama pengikatan dan proyeksi;
- f. Gulung film sampai *tail* pada *core* secara rapat, rata dalam rol sampai akhir. Penggulungan film yang baik penting untuk penyimpanan. Penggulungan film pada rol yang longgar dan tepi yang menonjol dapat mengakibatkan sobek pada perforasi film atau kerusakan lainnya;
- g. Proyektor selalu dibersihkan dengan sikat kecil sebelum memproyeksikan film untuk membuang rambut-rambut atau debu yang mengganggu gambar proyeksi dan menyebabkan rusaknya film;
- h. Jika selama pemutaran film, proyektor menunjukkan reaksi yang aneh atau terdengar suara yang tidak seperti biasa, merupakan gejala penyebab kerusakan. Hentikan proyektor dengan segera dan periksa untuk meyakinkan film terpasang dengan baik. Perbaikan secara teratur pada proyektor akan memperkecil kemungkinan terhadap kerusakan semacam itu.

4. Arsip Foto

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- a. Hindarkan foto dari sentuhan jari tangan, sebaiknya menggunakan *nylon* tipis atau sarung tangan katun putih dengan cara memegang pada bagian belakang foto;
- b. Hindarkan arsip sebagai alas untuk menulis.

5. Arsip Video

- a. Merawat dan memonitor peralatan *playback*;
- b. Melengkapi peralatan untuk masing-masing format. Pilihan ini mahal dan sulit karena dibutuhkan keahlian dan perlengkapan cadangan;
- c. Jika selesai digunakan kembalikan video dalam wadahnya dan simpan dengan posisi tegak lurus, untuk membantu mencegah kerusakan;
- d. Sebelum disimpan, sebaiknya diputar ulang dari awal sampai akhir untuk menjamin bahwa video dapat digulung secara benar di dalam kaset dan untuk mengembalikan akibat ketegangan gulungan yang padat;
- e. Pemutaran ulang video sekurang-kurangnya dilakukan setiap tahun sekali.

6. Arsip Rekaman Suara

- a. Hindarkan sentuhan langsung dengan permukaan *tape*;
- b. *Tape* sebaiknya diputar ulang dari muka sampai akhir sedikitnya setiap tahun untuk memeriksa kondisinya dan memperkecil kecenderungan lapisan *tape* yang saling menempel atau terjadinya *print-trough*/tembus cetak secara magnetik juga untuk mengurangi ketegangan *tape*;
- c. Simpan kaset dalam keadaan bersih di dalam bungkusnya dan disusun secara tegak lurus dalam rak yang terbagi dalam penyangga setiap 10-15 cm.

C. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

Strategi dari PHT ini adalah melakukan pemeliharaan yang terus menerus dan melalui kebersihan ruangan penyimpanan untuk menjamin tidak adanya hama perusak arsip. Kegiatan yang

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

dilakukan meliputi inspeksi dan pemeliharaan gedung, kontrol lingkungan ruangan penyimpanan, pembatasan makanan dan tanaman, pembersihan teratur, kontrol atas koleksi masuk, dan pemantauan/monitoring rutin terhadap hama perusak arsip.

1. Inspeksi/Survei terhadap Bangunan dan Koleksi

Secara berkala dilakukan inspeksi/survei minimal dua kali dalam setahun terhadap:

- a. Bangunan:
 - 1) Dalam bangunan untuk mengetahui keberadaan jamur, serangga, tikus, bagian yang bocor, retakan dinding/atap, cat yang terkelupas sehingga ruangan penyimpanan terisolasi dengan baik dan dalam keadaan bersih, terbebas dari debu/kotoran dan hama perusak arsip;
 - 2) Struktur luar bangunan dan sekitarnya, keamanan fisik dari bangunan dan tempat penyimpanan, kondisi ruangan penyimpanan, kondisi peralatan, infestasi hama perusak arsip;
 - 3) Kusen jendela, bagian bawah lemari penyimpanan, bagian belakang rak, di dalam boks, laci, tempat yang gelap dan terpencil untuk melihat tanda-tanda adanya hama perusak arsip. Amati dan bersihkan segera tumpukan debu, kotoran serangga, telur, serangga yang hidup/mati;
- b. Koleksi arsip, untuk mengetahui kondisi fisik arsip dan kemungkinan masalah yang dialami. Survei terhadap koleksi arsip memuat:
 - 1) Tanggal dan nama pensurvei;
 - 2) Lokasi arsip;
 - 3) Jenis bahan arsip;
 - 4) Kondisi arsip (kondisi umum, sobekan, lubang, noda, keberadaan jamur, kerusakan serangga);
 - 5) Pembungkus arsip;
 - 6) Bahan tambahan;
 - 7) Tindakan yang dianjurkan (penggantian boks, membuang lampiran, tidak ada tindakan); dan
 - 8) Membuat prioritas tindakan penanganan arsip.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- c. Jendela dan pintu harus tertutup rapat. Pintu tidak boleh disandarkan dalam keadaan terbuka secara terus menerus, sebaiknya digunakan pintu otomatis dan selalu dalam keadaan tertutup;
- d. Lubang/celah di dalam bangunan yang memungkinkan masuknya hama perusak dari luar harus segera ditutup;
- e. Pipa dan sumber air di sekitar tempat penyimpanan arsip untuk mencegah kebocoran air serta atap dan ruangan bawah tanah untuk memastikan tidak ada air/banjir;
- f. Zona bebas tanaman minimal 30 cm di sekitar bangunan untuk menghindari serangga masuk.

2. Sanitasi Ruang Penyimpanan dan Peralatan Arsip

Secara berkala dilakukan pembersihan minimal dua kali dalam setahun terhadap:

- a. Fasilitas tempat penyimpanan arsip secara menyeluruh. Akumulasi debu dapat menyebabkan tempat yang nyaman bagi hama perusak arsip. *Vacuum cleaner* yang dilengkapi dengan *a high efficiency particulate air filtration* (HEPA) dapat digunakan;
- b. Arsip dan boks dari debu, menggunakan sikat halus/kuas, *bulb*, spon, *vacuum cleaner* (dengan filter yang lembut contohnya *nylon*). Debu dibersihkan dari arah tengah ke sisi luar.

3. Seleksi Arsip yang Masuk

Sangat penting untuk menerapkan prosedur ketat terhadap arsip yang masuk ke lembaga kearsipan. Untuk menghindarkan arsip yang baru masuk membawa hama perusak arsip:

- a. Periksa segera arsip yang masuk untuk melihat adanya tanda hama perusak arsip. Pekerjaan ini dilakukan di atas permukaan yang bersih;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- b. Arsip dibersihkan dan pembungkus arsip disingkirkan;
- c. Arsip dipindahkan ke dalam boks yang bersih. Boks yang lama disingkirkan kecuali boks yang berstandar arsip dan dipastikan dalam keadaan bersih;
- d. Arsip yang baru masuk diisolasi dari koleksi arsip lainnya dan disimpan di tempat yang tidak memungkinkan tumbuhnya hama perusak arsip dan dilengkapi rak; dan
- e. Jika ditemukan serangan (infestasi) hama perusak arsip, perlu dilakukan penanganan lebih lanjut (misal: fumigasi, penggunaan fungisida).

4. Pemantauan

Agar implementasi PHT berjalan efektif, diperlukan pemantauan secara rutin terhadap aktivitas hama perusak menggunakan informasi mengenai jenis dan jumlah serangga, jalan masuk serangga, sarang dan mengapa serangga dapat hidup. Informasi tersebut berguna untuk identifikasi masalah dan pemilihan metode penanganan:

- a. Memantau semua pintu, jendela, sumber panas, sumber air;
- b. Memantau kemungkinan rute serangga;
- c. Meletakkan jebakan/perangkap di area yang akan diawasi dan mengidentifikasi lokasi tanda perangkap (jumlah dan tanggal peletakkan). Jika infestasi dicurigai di daerah tertentu, maka perangkap diletakkan dalam jarak setiap 25 cm. Pemeriksaan setelah 48 jam akan diketahui daerah yang paling serius terinfeksi. Perangkap harus diperiksa mingguan dan harus diganti setiap dua bulan, ketika perangkap telah penuh, atau ketika kelekatan pada perangkap telah berkurang;
- d. Memeriksa dan mengumpulkan perangkap secara teratur;
- e. Memperbaiki penempatan perangkap dan pemeriksaan yang diperlukan;
- f. Perangkap dipindahkan jika hasilnya negatif/tidak ditemukan adanya infestasi;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

g. Pendokumentasian:

- 1) jumlah serangga, jenis serangga, dan tahap pertumbuhan seranggap pada masing-masing perangkap;
- 2) tanggal dan lokasi pengganti perangkap.

h. Setelah serangga terjebak, harus diidentifikasi untuk menentukan tingkat ancaman terhadap koleksi arsip.

5. Tindakan Pengendalian

Jika terjadi infestasi serius atau infestasi tidak tertangani dengan metode pencegahan di atas, sebagai alternatif terakhir dipilih metode pengendalian/penanganan yaitu menggunakan atau tidak menggunakan bahan kimia (selengkapnya lihat Bab IV huruf D).

D. Akses

1. Akses terhadap ruang penyimpanan dibatasi hanya pada petugas penyimpanan/pejabat yang berwenang. Pihak lain yang akan masuk ke ruang penyimpanan harus mendapat izin dari pejabat berwenang. Hal ini terkait dengan keamanan, kebersihan, dan kestabilan ruang penyimpanan;
2. Peralatan keamanan seperti kamera, alarm, kunci dan kontrol akses lainnya dipantau secara berkala;
3. Akses terhadap ruang penyimpanan dikontrol melalui kunci/kartu yang dimiliki oleh pegawai yang diberikan kewenangan;
4. Arsip disimpan di tempat yang mudah diidentifikasi, diletakkan dan diambil (informasi mengenai daftar boks dan nomor rak harus ada sehingga arsip dapat ditemukan dengan segera). Jika dimungkinkan, dokumentasi mengenai lokasi arsip ini ditinjau secara berkala.

E. Reproduksi

Salah satu upaya pengamanan informasi yang terkandung dalam arsip adalah melakukan reproduksi. Kegiatan reproduksi adalah melakukan penggandaan arsip ke dalam satu jenis atau media

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

yang sama atau dengan cara alih media ke media yang berbeda. Tujuan reproduksi adalah membuat *copy* yang dapat berfungsi sebagai *preservation copy* untuk mengamankan arsip aslinya dan tidak digunakan jika tidak benar-benar dibutuhkan, atau sebagai *viewing copy* atau *reference copy* di ruang layanan informasi, atau sebagai *duplicating copy* bagi kebutuhan peminat arsip di layanan informasi.

1. Ketentuan umum

- a. Reproduksi dilaksanakan oleh orang yang mempunyai keahlian dalam mereproduksi;
- b. Reproduksi dilakukan sesuai standar, supaya reproduksi bertahan lama bila di simpan;
- c. Pilih bahan dasar dan alat perekaman atau alat reproduksi yang baik/berkualitas tinggi. Gunakan bahan-bahan yang baru dan tidak menggunakan bahan-bahan yang sudah dipakai;
- d. Pilih bahan-bahan yang lebih aman, mudah diakses dan format yang digunakan tidak cepat tua/usang;
- e. Simpan hasil reproduksi terpisah dengan arsip asli;
- f. Jika memungkinkan, gunakan sistem pengkodean warna yakni: merah untuk *preservation copy*, hijau untuk *duplicating copy*, dan biru untuk *reference copy* agar memudahkan dalam mengidentifikasi berbagai hasil reproduksi;
- g. Tentukan arsip dan pilih arsip yang akan direproduksi, pilihan prioritas diutamakan dengan kondisi arsip sebagai berikut:
 - 1) Arsip yang mulai rusak, baik karena faktor internal maupun faktor eksternal;
 - 2) Arsip yang bahan dan peralatan (termasuk suku cadangnya) untuk memanfaatkannya sudah mulai jarang di pasaran; dan
 - 3) Arsip yang isi informasinya sering digunakan atau dimanfaatkan oleh peminat arsip.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

2. Proses Reproduksi

- a. Arsip kertas dapat dipindahkan ke dalam bentuk mikrofilm dan digitalisasi. Dalam melakukan alih media ke dalam bentuk mikrofilm/master mikrofilm untuk menjamin kelangsungan hidup mikrofilm, diperlukan:
 - 1) *image* film sesuai standar;
 - 2) *processing* mikrofilm sesuai standar;
 - 3) *quality control* (inspeksi secara visual, *density test*, *resolution test*, *methylenene blue test*) dan penyimpanan sesuai standar.
- b. Arsip film dapat dipindahkan ke dalam bentuk video dan video ke bentuk video lainnya. Untuk perlindungan arsip film jangka panjang, film di *copy* ke dalam bentuk film. Konversi arsip film ke bentuk *digital image* tanpa penurunan kualitas dilakukan sebagai salah satu strategi preservasi arsip film jangka panjang. Dalam pembuatan *original copy* atau *preservation copy* yang direproduksi ke dalam media film, sebaiknya pilih film yang terbuat dari bahan dasar selulosa triasetat atau polietilen tereftalat (poliester);
- c. Arsip film nitrat (biasanya dibuat sebelum tahun 1950-an) segera dibuat salinannya;
- d. Negatif film dapat disimpan sebagai persediaan untuk membuat *print* (positif film). Jika *print* rusak, *copy* dapat dibuat dari negatif film. Jika negatif rusak, negatif dapat dibuat dari *print* (diluar kualitasnya akan makin berkurang jika dibandingkan dengan film aslinya);
- e. Untuk arsip video, dilakukan reproduksi dari format lama ke format baru;
- f. Mereproduksi arsip rekaman suara merupakan hal utama dalam pemeliharaan dan perlindungan arsip rekaman suara. Dalam melakukan reproduksi arsip rekaman suara perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) Untuk membuat rekaman suara, pilih *audio tape* $\frac{1}{4}$ inch dari jenis *tape* poliester dengan ketebalan 1 atau 1.5 mil;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- 2) Kecepatan perekaman sebaiknya tidak lebih rendah dari 7,5 IPS (*inch per second*);
- 3) Jika memungkinkan, gunakan suatu *uni-directional microphone* serta suatu *tape deck* profesional; dan
- 4) Kaset 90 menit atau lebih lama, tidak dianjurkan untuk arsip yang akan disimpan dalam waktu lama.

F. Perencanaan Menghadapi Bencana (*Disaster Planning*)

Tidak ada satupun lembaga kearsipan yang dapat terhindar dari kemungkinan terkena bencana karena bencana datang dengan tiba-tiba dan tidak dapat diprediksi. *Disaster planning* merupakan salah satu bagian dari program preservasi dan semua tindakan yang memungkinkan lembaga kearsipan dapat merespon bencana secara efisien, cepat sehingga meminimalkan kerusakan terhadap arsip. *Disaster planning* memiliki empat bagian yaitu pencegahan, persiapan, respon, pemulihan/*recovery*.

1. Pencegahan

- a. Inspeksi bangunan dan faktor lain yang berpotensi;
- b. Secara rutin dilakukan pembersihan dan perawatan/*maintenance* di seluruh bagian bangunan dan wilayah sekitarnya, terutama atap, pintu, jendela dan listrik;
- c. Memasang alat pendeteksi api, *extinguishing system*/sistem pemadaman, dan alarm pendeteksi air;
- d. Membuat pengaturan khusus untuk memastikan keamanan arsip dan bangunan ketika waktu-waktu yang beresiko seperti renovasi bangunan;
- e. Membuat salinan bagi arsip penting; dan
- f. Mengasuransikan arsip.

2. Persiapan

Membuat dokumen tertulis tentang persiapan, respon dan pemulihan akibat bencana yang selalu diperbaharui/*update* dan dilakukan uji coba:

- a. Menyiapkan dan merawat perlengkapan yang diperlukan ketika bencana;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- b. Melakukan pelatihan bagi tim penanganan bencana;
- c. Menyiapkan dan memperbaharui dokumentasi mengenai:
 - 1) *Layout* bangunan yang memuat lokasi rak (termasuk arsip yang dijadikan prioritas), lokasi sumber listrik/air, dan pintu keluar;
 - 2) Daftar nama, alamat, dan nomor telepon tim tanggap bencana, konservator yang terlatih atau pihak-pihak lain yang dapat mendukung ketika ada bencana;
 - 3) Salinan dokumen asuransi;
 - 4) Prosedur penyelamatan; dan
 - 5) Prosedur untuk mendapatkan dana darurat;
- d. Melakukan sosialisasi *disaster plan*.

3. Respon

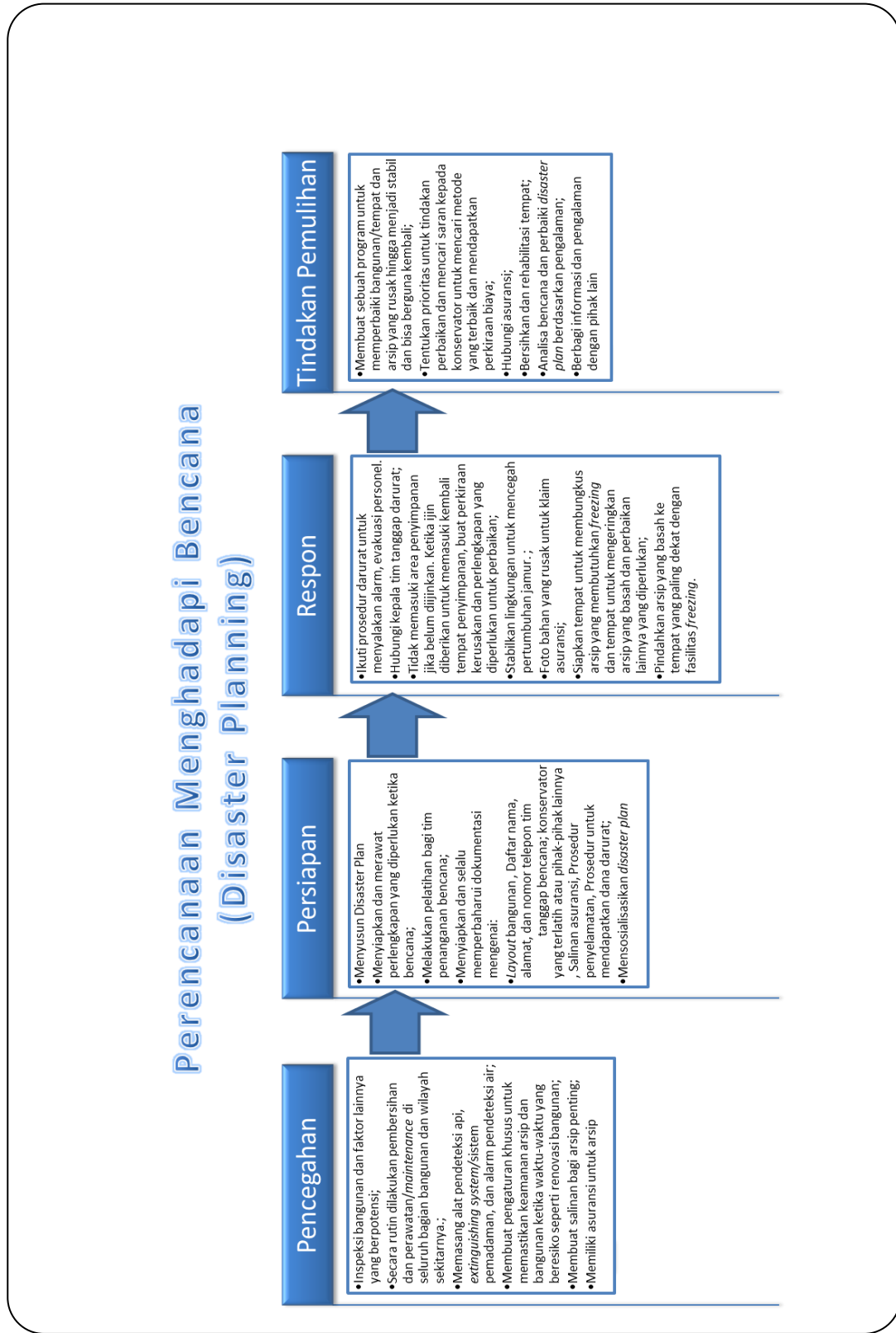
- a. Ikuti prosedur darurat untuk menyalakan alarm dan evakuasi personel;
- b. Hubungi kepala tim tanggap darurat;
- c. Tidak memasuki area penyimpanan jika belum diizinkan. Setelah izin diberikan buat perkiraan kerusakan dan perlengkapan yang diperlukan untuk perbaikan;
- d. Stabilkan lingkungan untuk mencegah pertumbuhan jamur. Setelah 48 jam, jika kondisi di atas 20°C dan 70% RH, arsip yang basah akan mudah ditumbuhi jamur;
- e. Foto bahan yang rusak untuk klaim asuransi;
- f. Siapkan tempat untuk membungkus arsip yang membutuhkan *freezing* dan tempat untuk mengeringkan arsip yang basah dan perbaikan lainnya yang diperlukan; dan
- g. Pindahkan arsip yang basah ke tempat yang paling dekat dengan fasilitas *freezing*.

4. Pemulihan

- a. Membuat sebuah program untuk memperbaiki bangunan/tempat dan arsip yang rusak hingga menjadi stabil dan dapat berguna kembali;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- b. Tentukan prioritas untuk tindakan perbaikan dan meminta saran kepada konservator untuk mencari metode yang terbaik dan mendapatkan perkiraan biaya;
- c. Hubungi agen asuransi;
- d. Bersihkan dan rehabilitasi tempat;
- e. Analisis bencana dan perbaiki *disaster plan* berdasarkan pengalaman; dan
- f. Berbagi informasi dan pengalaman dengan pihak lain.



Gambar 3. Bagan Alur Perencanaan Menghadapi Bencana

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

BAB IV
PRESERVASI KURATIF

Tindakan kuratif merupakan upaya yang paling efektif dalam mendukung preservasi jangka panjang arsip statis. Tindakan kuratif dalam konteks preservasi arsip statis dilakukan setelah tindakan preventif dilakukan secara maksimal. Namun, karena proses pelapukan yang terjadi pada fisik arsip karena faktor perusak arsip maka tindakan perbaikan/perawatan arsip statis harus dilakukan.

Tujuan utama preservasi kuratif adalah memperbaiki/merawat arsip yang mulai/sudah rusak dan kondisinya memburuk, sehingga dapat memperpanjang usia arsip statis. Oleh karena itu sangat penting untuk menerapkan konsep tindakan kuratif dalam kerangka preservasi arsip statis secara menyeluruh.

A. Prinsip Perbaikan Arsip

1. Seluruh proses perbaikan arsip tidak akan menghilangkan, mengurangi, menambah, dan merubah nilai arsip sebagai alat bukti sehingga keaslian arsip terjaga;
2. Arsip-arsip statis harus dijadwalkan untuk dilakukan perbaikan dan perawatan dengan segera setelah terjadi kerusakan;
3. Seluruh proses tidak akan merusak atau melemahkan arsip sehingga aman bagi arsip (*reversible*);
4. Diupayakan mengganti bahan yang hilang dari arsip menggunakan bahan yang sama atau mirip dengan yang asli;
5. Proses perbaikan arsip baik sebelum dan sesudah perbaikan harus didokumentasikan;
6. Perbaikan arsip harus dilakukan oleh ahli perbaikan arsip yang terlatih yang memiliki pengetahuan tentang teknik perbaikan arsip dan kesadaran akan pentingnya memelihara keutuhan suatu arsip tanpa melupakan segi keindahan.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

B. Ruang Perbaikan Arsip

1. Terkoneksi langsung dengan depot;
2. Memiliki suhu dan kelembaban sesuai dengan persyaratan penyimpanan berdasarkan jenis dan format arsip;
3. Memiliki cahaya alami yang bersumber dari jendela, serta memiliki fasilitas air yang baik;
4. Ruang dapat berbentuk persegi dan tidak kurang dari 25 m² dengan satu sisi berupa jendela;
5. Keamanan ruangan harus terjaga karena banyak peralatan dan arsip yang sedang diperbaiki. Ruang harus dikunci ketika staf ruangan meninggalkan ruangan;
6. Akses terhadap ruang harus diperhatikan yaitu hanya untuk staf dan orang-orang yang memiliki izin masuk;
7. Ruang harus dibersihkan secara rutin.

C. Perawatan Arsip Kertas

1. Persyaratan Bahan

a. Kertas

- 1) Kertas harus bebas lignin;
- 2) Mempunyai pH antara 6 – 8;
- 3) Mempunyai ketahanan sobek yang baik;
- 4) Mempunyai ketahanan lipat yang baik;
- 5) Mempunyai ketebalan dan berat sesuai dengan maksud dan tujuannya;
- 6) Mempunyai ketahanan regang sesuai dengan maksud dan tujuannya;
- 7) Kandungan zat pengisi dalam kertas dibawah 10%, kandungan yang lebih besar dari 10% dapat diterima, asalkan kekuatan lipat dan kekuatan sobek memenuhi syarat.

b. Perekat

- 1) Perekat harus memenuhi pH antara 6 – 8;
- 2) Kandungan zat tambahan harus serendah mungkin, bebas dari tembaga, zink klorida dan asam;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- 3) Sebaiknya tidak berwarna;
- 4) Setelah kering, zat perekat harus cukup kelenturannya, tidak rapuh dan kaku;
- 5) Tahan terhadap serangan jamur;
- 6) Tidak mengandung alum;
- 7) Perekat alami harus dapat dibuka dengan merendam dalam air, perekat sintetik harus dapat larut dalam pelarut tertentu.

2. Tahapan Perbaikan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam tahapan perbaikan adalah sebagai berikut:

- a. Penerimaan arsip yang akan diperbaiki;
- b. Pemotretan sebelum perbaikan untuk melihat kondisi sebelum diperbaiki;
- c. Penomoran lembaran arsip agar tidak hilang atau berantakan;
- d. Pemeriksaan kondisi arsip;
- e. Pembersihan arsip dapat menggunakan *dust vacuum*, *air gun* atau sikat:
 - 1) Untuk menghilangkan noda yang melekat pada arsip kertas dan sulit dihilangkan dapat digunakan pelarut organik, sedangkan noda karena cat dan minyak dapat dihilangkan dengan benzena; dan
 - 2) *Sellotape* yang digunakan sebagai perekat pada arsip kertas harus dihilangkan karena bahan perekat pada *sellotape* dapat merusak kertas. Biasanya kertas akan berubah warna menjadi kuning kecoklatan pada daerah yang ditempel dengan *sellotape*. Perekat pada *sellotape* tidak larut dalam air, oleh sebab itu plastik pada *sellotape* harus dilepas dengan pelarut organik. Pertama dicoba dengan heptana atau benzena, jika tidak berhasil, dicoba lagi dengan pelarut lain, seperti toluen, aseton atau etil alkohol. Percobaan harus dilakukan pada areal yang kecil (pada satu titik) dan kertas yang akan

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

dibersihkan diletakkan di atas kertas penyerap bebas asam, caranya: bagian bawah dari kertas yang ada *sellotapenya* dibasahi dengan pelarut organik dengan bantuan kapas, ditunggu beberapa detik kemudian kertas dibalik. Plastik *sellotape* diangkat dengan *scalpel* atau jarum dan ditarik ke belakang dengan hati-hati. Bila perlu lunakkan lagi perekat tersebut untuk mempermudah pekerjaan. Hilangkan bahan perekat yang masih ada dengan kapas yang dicelupkan ke dalam pelarut organik.

- f. Penentuan metode restorasi yang akan digunakan;
- g. Membuat laporan dokumentasi fisik arsip (kondisi arsip, metode perbaikan, tanggal, staf yang memperbaiki);
- h. Deasidifikasi;

Deasidifikasi adalah cara untuk menetralkan asam pada kertas yang dapat merusak kertas dan memberi bahan penahan (*buffer*) untuk melindungi kertas dari pengaruh asam yang berasal dari luar.

Proses deasidifikasi dilakukan melalui dua cara yaitu:

1) Cara Basah

Cara basah tidak dapat digunakan pada arsip yang sensitif/rapuh terhadap air dan tinta yang larut dalam air. Cara ini hanya dilakukan pada arsip yang tunggal dan tidak untuk arsip yang berjilid kecuali arsip dipisahkan satu sama lain kemudian disatukan lagi. Bahan kimia yang digunakan antara lain kalsium karbonat. Jika menggunakan kalsium karbonat, konsentrasinya adalah 0,1 % (w/v). Caranya, arsip direndam selama 30 menit, lalu diangkat dan dikeringkan. Selain menggunakan bahan kimia tersebut, mencuci dengan air juga dapat menghilangkan asam pada arsip kertas tapi tidak dapat melindungi kertas dari pengaruh asam dari luar;

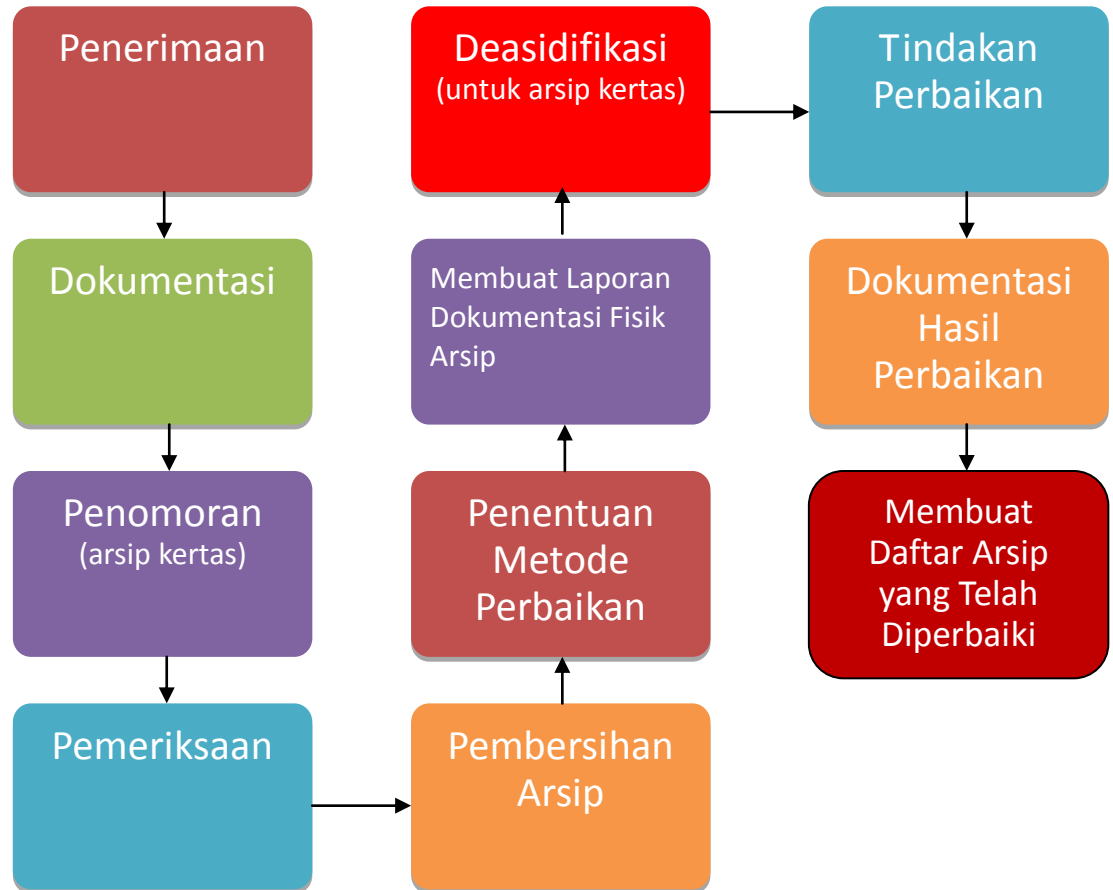
ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

2) Cara Kering

Cara kering digunakan untuk arsip kertas dengan tinta yang larut dalam air dan dapat digunakan untuk arsip yang berjilid karena gas atau pelarutnya dapat masuk ke dalam celah arsip. Sebaiknya ruangan deasidifikasi cara kering dilengkapi dengan *exhaust fan* untuk melancarkan sirkulasi udara. Bahan kimia yang digunakan adalah *Bookkeeper/phytate* yang berisi magnesium oksida dalam triklorotrifluoretan. Caranya adalah dengan menyemprotkan larutan pada permukaan arsip kertas kemudian dikeringkan dengan digantung atau dalam rak-rak. Sebelum disimpan, arsip harus dipastikan sudah benar-benar kering.

- i. Tindakan perbaikan arsip;
- j. Melakukan pemotretan setelah perbaikan, untuk melihat kondisi setelah direstorasi; dan
- k. Membuat daftar arsip yang telah direstorasi.

Proses Perbaikan Arsip



Gambar 4. Bagan Alur Proses Perbaikan Arsip Statis

3. Teknik Perbaikan

a. Menambal dan Menyambung Secara Manual:

- 1) Menambal dan menyambung dilakukan untuk memperbaiki bagian-bagian arsip yang hilang dan berlubang akibat bermacam-macam faktor perusak;
- 2) Metode ini umumnya dilakukan untuk arsip yang kerusakannya relatif sedikit/jumlah arsip sedikit;
- 3) Menambal dan menyambung dilakukan melalui beberapa cara yaitu: menambal dengan bubur kertas (*pulp*); menambal dengan potongan kertas; menyambung dengan kertas tisu; dan menambal dengan kertas tisu berperekat.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

b. *Leafcasting*

- 1) Bagian-bagian arsip yang hilang dan berlubang dapat diperbaiki melalui kegiatan *leafcasting*.
- 2) Metode ini tidak dianjurkan untuk arsip kertas dengan tinta yang luntur.
- 3) Prinsip metode ini adalah perbaikan melalui proses mekanik menggunakan suspensi bubuk kertas/*pulp* dalam air, yang diisap melalui *screen* sebagai penyangga lembaran kertas sehingga bagian yang hilang dari lembaran kertas dapat diisi dengan serat selulosa.



Gambar 5. Proses *Leafcasting*

c. *Paper Splitting* dan *Sizing*

- 1) Metode *Paper Splitting* adalah metode perbaikan arsip kertas yang rapuh dengan cara:
 - a) Menyelipkan kertas penguat (tisu) di antara bagian permukaan dan belakang arsip kertas;
 - b) Melakukan *sizing*, yakni memberikan lapisan dengan bahan perekat atau bahan pengisi.
- 2) Cara pembuatan bahan perekat untuk *sizing* (campuran *starch* dan *methyl cellulose* (MC) dengan perbandingan 2 : 1) sebagai berikut:

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

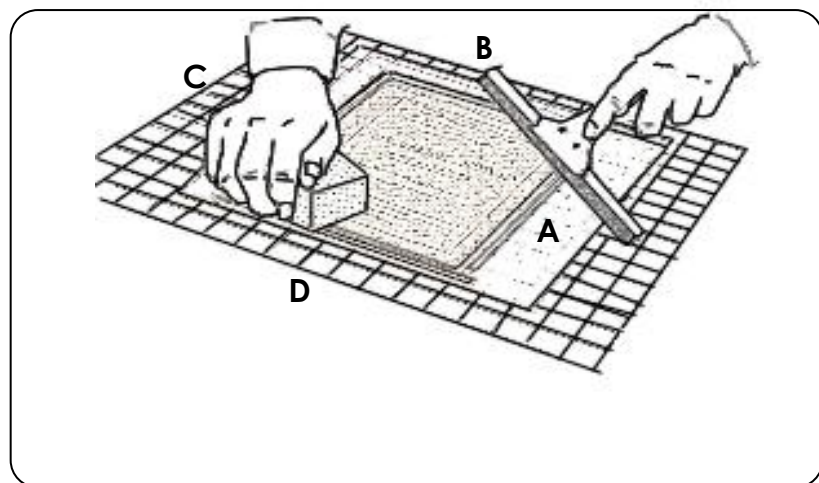
- a) Sebanyak 150 gram *starch* dilarutkan dalam 400 ml air dingin dan kemudian ditambahkan air panas hingga volume menjadi 2000 ml sambil diaduk (campuran A), kemudian dinginkan;
- b) Sebanyak 75 gram *methyl cellulose* dilarutkan dalam 2000 ml air, diaduk dengan pengaduk (*mixer*) hingga larutan homogen (campuran B); dan
- c) Kemudian campuran A dan B diaduk dengan pengaduk (*mixer*) hingga homogen, dan siap digunakan.

d. Enkapsulasi

- 1) Enkapsulasi adalah salah satu cara perbaikan arsip kertas yang rapuh dan sering digunakan dengan bahan pelindung untuk menghindarkan dari kerusakan yang bersifat fisik.
- 2) Arsip yang dienkapsulasi umumnya adalah kertas lembaran seperti naskah kuno, peta, bahan cetakan atau poster.
- 3) Enkapsulasi dilakukan dengan cara setiap lembar arsip dilapisi oleh dua lembar plastik poliester dengan bantuan *double tape*.
- 4) Prosedur pelaksanaan enkapsulasi adalah sebagai berikut:
 - a) Memilih arsip yang membutuhkan bahan pelindung dari kerusakan;
 - b) Membersihkan setiap lembar arsip kertas dari debu dan kotoran:
 - (1) Yang menempel pada arsip dihapus menggunakan sikat halus/kuas, kemudian kotoran disapu dari arah tengah arsip menuju bagian tepi dan dilakukan searah untuk menjaga arsip tidak sobek atau mengkerut;
 - (2) Yang melekat kuat pada arsip dihapus menggunakan karet penghapus, kemudian

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

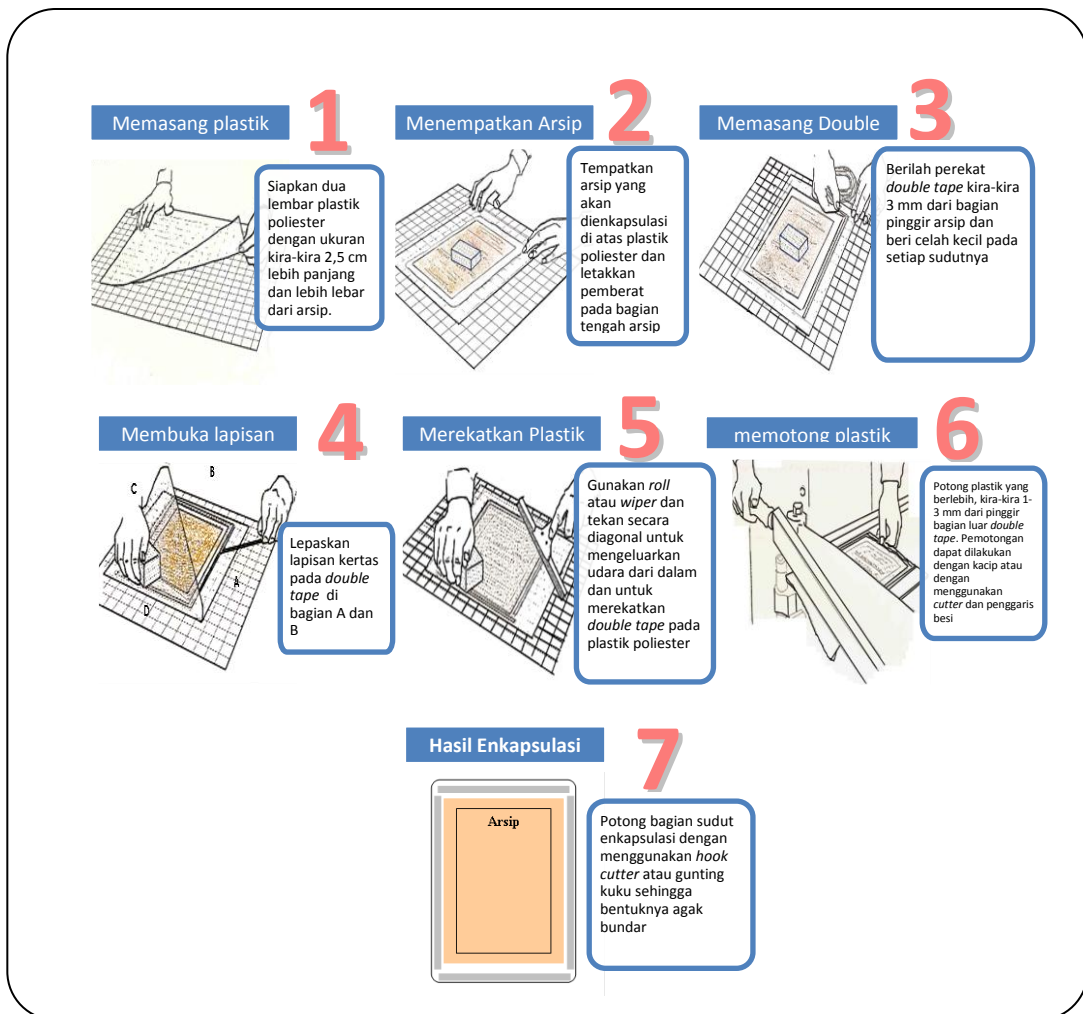
- kotoran disapu menggunakan kuas seperti point (1).
- (3) Bersihkan debu dan kotoran yang terlepas dari arsip;
- c) Siapkan dua lembar plastik poliester dengan ukuran kira-kira 2,5 cm lebih panjang dan lebih lebar dari arsip;
 - d) Tempatkan plastik poliester di atas kaca atau karet *magic cutter* dan bersihkan dengan kain lap;
 - e) Menempatkan arsip yang akan dienkapsulasi di atas plastik poliester dan letakkan pemberat pada bagian tengah arsip;
 - f) Berilah perekat *double tape* kira-kira 3 mm dari bagian pinggir arsip dan beri celah kecil pada setiap sudutnya. Perekat *double tape* tidak boleh menempel pada arsip karena dapat merusak arsip;
 - g) Tempatkan plastik poliester penutup di atas arsip dan letakkan pemberat pada bagian tengah arsip tersebut;
 - h) Lepaskan lapisan kertas pada *double tape* di bagian A dan B (lihat gambar);
 - i) Gunakan *roll* atau *wiper* dan tekan secara diagonal untuk mengeluarkan udara dari dalam dan untuk merekatkan *double tape* pada plastik poliester (lihat gambar);



Gambar 6. Enkapsulasi

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- j) Lepaskan sisa kertas dari *double tape* pada bagian sisi C dan D dan gunakan rol untuk merekatkan *double tape* pada keempat sisi;
- k) Potong plastik yang berlebih, kira-kira 1-3 mm dari pinggir bagian luar *double tape*. Pemotongan dapat dilakukan dengan kaci atau menggunakan *cutter* dan penggaris besi;
- l) Potong bagian sudut enkapsulasi menggunakan *hook cutter* atau gunting kuku sehingga bentuknya agak bundar; dan
- m) Proses enkapsulasi dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



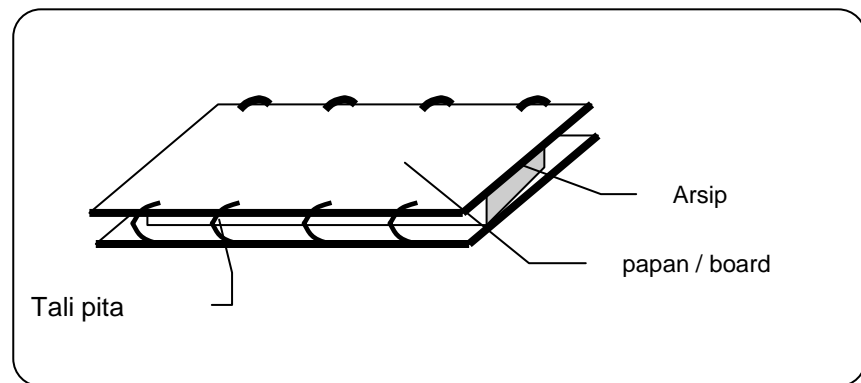
Gambar 7. Proses Enkapsulasi

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

e. Penjilidan dan Pembuatan Kotak Pembungkus Arsip (*Portepel*)

- 1) Penjilidan adalah menghimpun lembaran-lembaran lepas arsip menjadi satu dan dilindungi dengan ban/sampul.
- 2) Penjilidan juga dapat dilakukan pada arsip yang berbentuk buku/jilidan dan mengalami kerusakan lem, jahitan terlepas, lembar pelindung atau sampul terlepas, atau sobek.
- 3) Arsip berupa lembaran lepas (tidak akan dilakukan penjilidan) dengan kondisi rusak parah, dibuatkan kotak pembungkus arsip supaya tidak tercecer dan terlindung dari faktor perusak dari luar.
- 4) Prosedur pembuatan kotak pembungkus arsip adalah sebagai berikut:
 - a) Ambil papan (*board*) dan potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan, dengan tambahan lebar dan panjang 2 sampai 3 cm dari dokumen yang akan disimpan, buat sebanyak 2 lembar;
 - b) Lapsi atau tempel dengan kertas yang bebas asam dan bebas lignin dengan lem;
 - c) Setelah lem kering, buat lubang pita dengan pahat dan dibuat agak sedikit longgar supaya pita dapat bergeser dengan baik;
 - d) Lubang pita dibuat pada 1/4 bagian panjang papan (*board*) dan 1,5 cm dari sisi atau pinggir, sebanyak 4 buah masing –masing pada lembar papan; dan
 - e) Masukkan pita kedalam lubang-lubang (biasanya panjang pita kira-kira 25 s/d 30 cm).

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA



Gambar 8. Contoh *Portepel*

f. Perbaiki Arsip Peta

Perbaikan arsip peta dilakukan dengan cara *lamatex cloth* dan cara tradisional.

1) Perbaiki Arsip Peta dengan Cara *Lamatex Cloth*

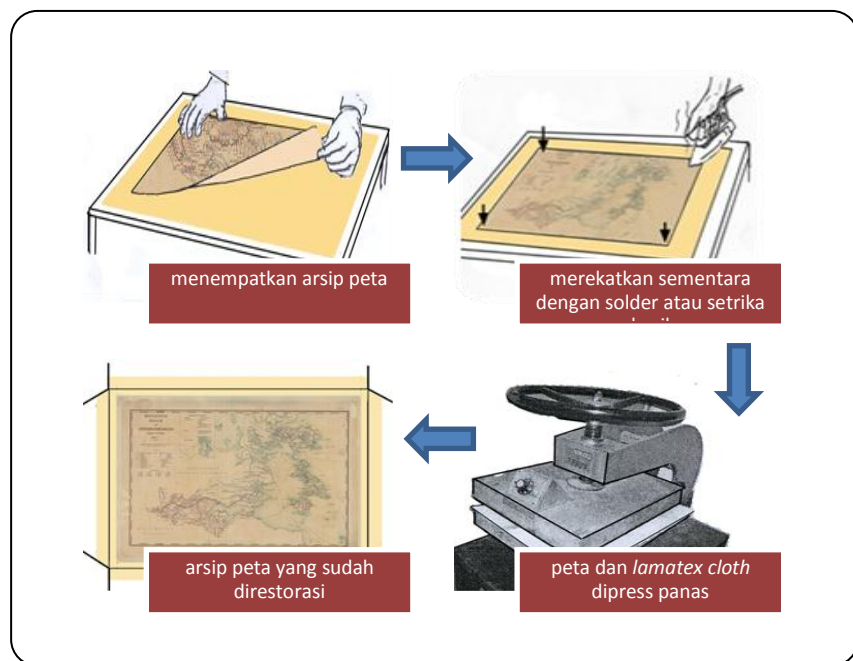
Perbaikan arsip peta dilakukan dengan menggunakan bahan *lamatex cloth* yaitu kain berperekat yang apabila terkena panas tertentu di atas 70°C akan menempel. Cara perbaikan peta dengan bahan *lamatex cloth* tersebut dilakukan untuk peta yang informasinya hanya terdapat disatu permukaan peta saja.

Proses perbaikan dengan metode tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Semua tambalan atau *sellotape* yang terdapat di belakang maupun di depan arsip peta dilepas;
- b) Letakkan peta yang akan diperbaiki di atas meja *mounting*;
- c) Potong bahan *lamatex cloth* yang akan digunakan sesuai dengan ukuran peta yang akan diperbaiki;
- d) Buka *lamatex cloth* dari lapisan kertas lilin yang menempel;
- e) Letakkan peta di atas *lamatex cloth* yang telah dibuka lapisannya;
- f) Agar peta tidak bergerak pada saat diperbaiki maka letakkan pemberat di atas peta;

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

- g) Gunakan solder atau setrika untuk merekatkan sementara antara peta dengan *lamatex cloth* pada beberapa sudut peta;
- h) Rapikan tepi *lamatex cloth* yang tersisa dengan memotongnya dan sisakan dengan lebar 1,5 cm untuk membuat bingkai;
- i) Buat bingkai pada tepi peta dengan melipat tepi *lamatex cloth* kedalam sehingga menjadi lipatan selebar 1 cm;
- j) Sudut-sudut *lamatex cloth* dipotong seperti huruf V kemudian dilipat sehingga membentuk sudut siku;
- k) Pres peta pada mesin pres panas dengan temperatur 70 – 80 °C, dilapisi kertas silikon, selama kurang lebih 30 detik; dan
- l) Angkat peta dari mesin pres, kemudian semua bagian pinggir bingkai peta dipotong ½ cm dari tepi peta.



Gambar 9. Perbaikan Arsip Peta dengan *Lamatex Cloth*

2) Perbaikan Arsip Peta dengan Cara Tradisional

Perbaikan arsip peta dilakukan untuk arsip peta yang masih kuat tintanya (tinta tidak luntur terkena air) dan kondisi fisik peta masih kuat. Kertas *conqueror*

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

digunakan sebagai bahan penguat di bagian belakang arsip peta dan kertas *handmade* digunakan sebagai bingkai pada pinggir peta bagian depan.

Cara kerjanya adalah sebagai berikut:

- a) Siapkan arsip peta yang akan diperbaiki dan dialasi dengan plastik astralon;
- b) Cuci arsip peta hingga bersih dengan air hangat dan ditiriskan;
- c) Siapkan kertas conqueror sesuai ukuran peta yang akan diperbaiki, lalu basahi dengan larutan kalsium karbonat 0.1 % (w/v) dan alasi dengan plastik astralon;
- d) Siapkan kain sutra/tisu, lalu lekatkan diatas mika. Kertas conqueror diberi lem encer (*starch/MC*) dan letakkan di atas sifon/*trylin*, kemudian ratakan;
- e) Bagian atas *conqueror* diolesi lem kental, begitu pula bagian belakang peta;
- f) Peta diletakkan di atas kertas *conqueror*, dan kemudian direkatkan perlahan-lahan;
- g) Setelah rata, bagian pinggir peta dibingkai dengan menggunakan kertas ± 1 cm dari bagian tepi peta;
- h) Seluruh permukaan peta *disizing* dengan menggunakan lem encer;
- i) Peta kemudian dikeringanginkan kurang lebih 24 jam di ruang ber- AC; dan
- j) Setelah kering, bagian pinggiran peta dirapihkan.

D. Perawatan Arsip Audiovisual

1. Arsip Foto

Untuk memelihara arsip foto khususnya negatif foto yang kotor atau berjamur dilakukan dengan pembersihan menggunakan *negative cleaner/film cleaner* misalnya *isopropanol*, *hidrofluoroeter* dengan cara menggosok searah secara perlahan dengan kain halus.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

2. Arsip Film

- a. Sebelum arsip film dilakukan perawatan, harus dilakukan identifikasi/inspeksi terhadap kondisi arsip film. *A-D strips* atau indikator bromokresol dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan yang terjadi pada arsip film.
- b. Arsip film berbahan dasar asetat yang mulai rusak ditandai dengan adanya bau seperti cuka atau bau kapur barus, sedangkan kerusakan karena air menyebabkan film yang melengkung atau kehilangan emulsi. Selain itu efek lain yang ditimbulkan adalah *ferrotyping*, *blocking* dan jamur.
- c. Arsip film yang rusak karena terputus digunakan *splacer* baik dengan *splacing tape* atau *film cement* untuk *base film acetate*. *Film cement* mengandung pelarut yang dapat melarutkan *base film* dan apabila mengering akan menyatukan dua potongan film.
- d. Pemeliharaan arsip film dilakukan dengan membersihkan film dari kotoran, lemak dan residu kimia yang membahayakan dari permukaan film.
- e. Membersihkan fisik film dapat dilakukan dengan beberapa cara di antaranya sebagai berikut:
 - 1) *Cleaning Film* dengan menggunakan pelarut/*solvent*. Pelarut yang digunakan dapat merupakan pelarut organik/hidrokarbon dan pelarut air (dicampur dengan surfaktan). Pelarut organik yang umum digunakan adalah 1,1,1 *Trichloroethane*. Namun, bahan ini bersifat merusak ozon, sebagai alternatif pengganti dapat digunakan isopropil alkohol.

Tabel 3. Jenis-jenis Larutan Pembersih Film

No	Pelarut	Efisiensi
1	<i>Perchloroethylene</i> (<i>Perc, Tetrachloroethylene</i>)	Baik
2	<i>Methyl nonafluorobutyl ether</i> / <i>Methyl nonafluoroisobutyl ether</i>	Cukup
3	<i>Ethyl perfluoroisobutyl ether</i> / <i>Ethyl perfluorobutyl ether</i>	Cukup
4	<i>1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decafluoro pentane</i>	Cukup
5	<i>3,3-dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropane</i>	Baik
6	Isopropanol, (2-propanol, <i>secondary propyl alcohol, dimethyl carbinol, petrohol</i>)	Baik
7	<i>Isobutylbenzene</i> (<i>2-methylpropyl benzene, methyl-1-phenylpropane</i>)	Baik

Sumber : *Film Preservation Handbook*, www.seapavaa.org.

2) *Rewashing Film*

Rewashing dilakukan untuk mengurangi noda pada permukaan film seperti akibat goresan kecil, efek *ferrotyping*, dan jamur. Namun, *rewashing* film ini dimungkinkan memiliki kelemahan yaitu dapat melemahkan *base* film, merusak perforasi dan *splices*, larutnya emulsi dan *image dyes*.

Tabel 4. Komposisi Larutan *Rewashing*

Bahan kimia	Berat (g/ 100 liter)
<i>Sodium polymetaphosphate</i>	500
<i>Sodium sulfite</i>	840
<i>Sodium metabisulfite</i>	1,000

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

3) *Unblocking*

Larutan *unblocking* digunakan untuk mengendurkan dan melepaskan film yang terkena *blocking* (jika film *base* terdekomposisi melalui mekanisme *vinegar syndrom*). Untuk film dengan *block* yang menyebabkan kerusakan pada base dapat digunakan larutan etanol.

4) *Dry Cleaning*

Metode *dry cleaning* digunakan untuk mengatasi arsip yang terkena *vinegar syndrome*. Caranya adalah dengan melepaskan film dari gulungan, kemudian disimpan di suatu tempat tertentu untuk dikering-anginkan. Ruangan yang digunakan sebaiknya bebas dari debu dan terhindar dari cahaya matahari langsung. Jika menggunakan ruangan tertutup, sebaiknya menggunakan *blower fan* untuk membantu mempercepat pengeringan.

3. Arsip Video

- a. Pemeliharaan dan perlindungan arsip video diutamakan pada kualitas gambar dan suara. Pendeteksian kerusakan dilakukan dengan alat khusus yang dapat menilai kerusakan pada gambar dan suara secara tepat dengan menampilkan lokasi kerusakan;
- b. Video dapat dibersihkan dengan mesin pembersih (*videocassette evaluator/cleaner*). *Videocassette evaluator/cleaner* dapat bekerja secara otomatis untuk memeriksa fisik video *tape*, seperti: akibat kerutan, kusut dan kerusakan bagian tepinya, juga untuk membersihkan *tape* dari jamur sepanjang garis lintang *tape*;
- c. Jika pada *tape* terdapat residu bahan kimia yang lengket, maka *tape* perlu dibersihkan menggunakan kertas gosok berwarna putih berserat panjang yang disebut *pellon* atau dengan menggunakan *tape cleaner*.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

4. Arsip Rekaman Suara

- a. Pemeliharaan arsip rekaman suara dapat dilakukan melalui proses reklamasi;
- b. Reklamasi adalah proses dalam perolehan signal suara akibat deteriorasi atas kerusakan rekaman aslinya. Proses reklamasi merupakan perbaikan secara manual, termasuk *peng-copy-an* secara elektronik yang dapat menghilangkan banyaknya suara (bising) yang tidak diinginkan;
- c. Reklamasi meliputi:
 - 1) Pengurangan suara (bising) yang berlebihan, seperti “*crackle*” yang dijumpai dalam *replaying* rekaman fonografik yang tua;
 - 2) Pengeditan secara tepat terhadap bunyi letupan dan bunyi ceklekan yang tidak diinginkan; dan
 - 3) Equalisasi untuk memperoleh tingkat frekuensi signal yang seimbang berdasarkan tinggi rendahnya frekuensi signal.
- d. Perawatan *tape* yang digunakan yaitu pembersihan *tape* seharusnya digunakan sebagai usaha terakhir bila *head* telah usang atau rusak;
- e. Pembersihan *tape* sebaiknya menggunakan *swab*/kain penyeka isopropanol.

E. Pengendalian Hama

Hama perusak arsip adalah serangga, tikus, jamur atau organisme hidup lainnya yang berpotensi merusak arsip baik nilai fisik maupun informasinya. Pengendalian terhadap hama perusak arsip dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Penggunaan Bahan Kimia

- a. Fumigasi merupakan suatu tindakan terhadap hama atau organisme yang dapat merusak arsip dengan pengasapan yang bertujuan mencegah, mengobati, dan mensterilkan bahan kearsipan, dengan menggunakan senyawa kimia yang disebut fumigan di dalam ruang yang kedap gas udara pada

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

suhu dan tekanan tertentu. Mencegah dimaksudkan supaya kerusakan lebih lanjut dapat dihindari. Mengobati berarti mematikan atau membunuh serangga, kuman dan sejenisnya yang telah menyerang dan merusak bahan pustaka dan arsip. Mensterilkan berarti menetralisasi keadaan seperti menghilangkan bau busuk yang timbul dari bahan kearsipan, dan menyegarkan udara sehingga tidak menimbulkan gangguan atau penyakit.

- b. Fumigan adalah bahan kimia yang dalam tekanan dan suhu normal berbentuk gas dan bersifat racun terhadap makhluk hidup yang dapat mengakibatkan kematian.
- c. Fumigasi tidak dapat memberikan perlindungan terhadap serangan kembali hama (*re-infestasi*) yang mungkin akan timbul setelah fumigasi.
- d. Fumigasi hanya dapat dilakukan oleh teknisi fumigasi yang terlatih dengan baik dan bersertifikat sesuai dengan standar yang benar serta menggunakan peralatan keselamatan kerja standar (*fumigation safety equipment*).
- e. Bahan kimia yang digunakan dalam fumigasi diantaranya *ethylene oksida, methyl bromide, phosphine, sulphuryl fluoride, thymol cristal*. Di antara bahan-bahan fumigasi tersebut disarankan menggunakan *phospine* (dosis 1–2 tablet per m³, waktu fumigasi selama 3 – 5 hari).
- f. Selain fumigasi, dapat digunakan kapur barus/*naphthalene ball* yang diletakkan dalam ruangan penyimpanan untuk mengusir serangga.

2. Penggunaan Non-Bahan Kimia

Metode yang digunakan dapat berupa *freezing* dan modifikasi udara.

- a. *Freezing* tidak dianjurkan untuk arsip yang sudah rapuh. Arsip seharusnya disimpan dalam pembungkus yang tertutup rapat untuk menghindari serangga keluar. Arsip dibekukan pada suhu -29°C selama 72 jam atau pada suhu -20°C selama 48 jam. Seperti pada perlakuan fumigasi, jika

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

arsip dikembalikan ke tempat penyimpanan yang tidak sesuai, maka *re-infestasi* akan terjadi lagi.

- b. Modifikasi udara dilakukan dengan mengatur kandungan udara yaitu menurunkan kadar oksigen, menaikkan kadar karbon dioksida, dan penggunaan gas *inert*, terutama nitrogen. Modifikasi udara ini dapat dilakukan dalam ruangan khusus atau wadah plastik dengan *low permeability*.

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

BAB V
PENUTUP

Pedoman Preservasi Arsip Statis ini diberlakukan bagi lembaga kearsipan sebagai panduan dalam melakukan preservasi arsip statis baik secara preventif maupun kuratif untuk menjamin keselamatan dan kelestarian arsip statis sesuai dengan kaidah-kaidah kearsipan dan ketentuan peraturan perundang-undangan. Preservasi arsip statis dilaksanakan dalam rangka penyelamatan pertanggungjawaban nasional, memori kolektif, dan identitas bangsa untuk dimanfaatkan bagi kepentingan penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan publik.

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

ttd

M. ASICHIN



SALINAN

ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

Jalan Ampera Raya No. 7, Jakarta Selatan 12560, Indonesia Telp. 62 21 7805851, Fax. 62 21 7810280
<http://www.anri.go.id>, e-mail: info@anri.go.id

PERATURAN KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 31 TAHUN 2015

TENTANG

PEDOMAN PEMBENTUKAN DEPOT ARSIP

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 139 ayat (4) dan Pasal 159 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2012 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan, perlu menetapkan Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia tentang Pedoman Pembentukan Depot Arsip;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 152, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5071);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2012 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 53, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5286);

3. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Kementerian sebagaimana telah tujuh kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2013;

4. Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Arsip Nasional Republik Indonesia;

MEMUTUSKAN...

MEMUTUSKAN:

Menetapkan: PERATURAN KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA TENTANG PEDOMAN PEMBENTUKAN DEPOT ARSIP.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala ini yang dimaksud dengan:

1. Pembentukan Depot Arsip adalah pembuatan depot arsip yang mencakup tahapan perencanaan pembangunan, pelaksanaan tata ruang gedung, prasarana dan sarana depot, serta pengelolaan depot arsip.
2. Arsip adalah rekaman kegiatan atau peristiwa dalam berbagai bentuk dan media sesuai dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang dibuat dan diterima oleh lembaga negara, pemerintahan daerah, lembaga pendidikan, perusahaan, organisasi politik, organisasi kemasyarakatan, dan perseorangan dalam pelaksanaan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.
3. Arsip Inaktif adalah arsip yang frekuensi penggunaannya telah menurun.
4. Arsip Statis adalah arsip yang dihasilkan oleh pencipta arsip karena memiliki nilai guna kesejarahan, telah habis masa retensinya, dan berketerangan dipermanenkan yang telah diverifikasi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh ANRI dan/atau lembaga kearsipan.
5. Arsip Nasional Republik Indonesia selanjutnya disebut ANRI adalah lembaga kearsipan berbentuk lembaga pemerintah nonkementerian yang melaksanakan tugas negara di bidang kearsipan yang berkedudukan di ibukota negara.

6. Lembaga...

6. Lembaga Kearsipan adalah lembaga yang memiliki fungsi, tugas, dan tanggung jawab di bidang pengelolaan arsip statis dan pembinaan kearsipan, selain ANRI selaku penyelenggara kearsipan nasional juga terdapat arsip daerah provinsi, arsip daerah kabupaten/kota, dan arsip perguruan tinggi.
7. Lembaga Negara adalah lembaga yang menjalankan cabang-cabang kekuasaan negara yang meliputi eksekutif, legislatif, dan yudikatif, serta lembaga lain yang fungsi dan tugas pokoknya berkaitan dengan penyelenggaraan negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
8. Balai Arsip adalah unit pelaksana teknis yang berada di bawah ANRI yang mempunyai tugas melaksanakan pengolahan, penyimpanan, preservasi, dan pelayanan arsip statis serta arsip inaktif yang memiliki nilai berkelanjutan dari lembaga negara yang berada di daerah dalam wilayah kewenangannya.
9. Depot Arsip adalah gedung dan ruang penyimpanan arsip yang dirancang dengan struktur khusus guna memenuhi kebutuhan terhadap perlindungan arsip, serta mengutamakan tugas pemeliharaan dan perawatan arsip.
10. Standar Depot Arsip adalah spesifikasi teknis minimal yang harus dimiliki oleh suatu depot guna menyimpan arsip, baik standar gedung arsip maupun standar ruang penyimpanan arsip statis dan arsip inaktif yang memiliki nilai berkelanjutan.
11. Pengelolaan Arsip Statis adalah proses pengendalian arsip statis khususnya dalam lingkungan depot arsip secara efektif, efisien, dan sistematis, meliputi pengolahan dan penataan, preservasi, dan akses.
12. Arsiparis adalah seseorang yang memiliki kompetensi di bidang kearsipan yang diperoleh melalui pendidikan formal dan/atau pendidikan dan pelatihan kearsipan serta mempunyai fungsi, tugas, dan tanggung jawab melaksanakan kegiatan kearsipan.

Pasal 2

Pedoman Pembentukan Depot Arsip merupakan acuan bagi lembaga kearsipan dalam membangun depot arsip.

BAB II

ASAS DAN RUANG LINGKUP

Pasal 3

Pembentukan Depot Arsip diselenggarakan dengan berlandaskan pada asas:

- a. kemanfaatan;
- b. keamanan dan keselamatan;
- c. keseimbangan;
- d. keserasian bangunan gedung dengan lingkungannya; dan
- e. aksesibilitas.

Pasal 4

Kegiatan Pembentukan Depot Arsip meliputi:

- a. perencanaan pembangunan;
- b. pelaksanaan tata ruang; dan
- c. prasarana dan sarana depot.

BAB III

JENIS DAN KEDUDUKAN DEPOT ARSIP

Pasal 5

(1) Jenis Depot Arsip meliputi:

- a. Depot Arsip yang dikelola oleh ANRI;
- b. Depot Arsip yang dikelola oleh lembaga kearsipan daerah provinsi;

c. Depot...

- c. Depot Arsip yang dikelola oleh lembaga kearsipan daerah kabupaten/kota; dan
 - d. Depot Arsip yang dikelola lembaga kearsipan perguruan tinggi.
- (2) Kedudukan Depot Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan bagian dari struktur kelembagaan ANRI yang berada di bawah deputy yang membidangi konservasi arsip.
- (3) Kedudukan Depot Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dan huruf c merupakan unit kerja dan bagian dari struktur kelembagaan di lembaga kearsipan daerah yang berada di bawah kepala lembaga kearsipan daerah, dengan ketentuan:
- a. *nomenklatur* unit Depot Arsip melekat dengan struktur organisasi pada lembaga kearsipan daerah;
 - b. unit Depot Arsip dipimpin seorang pejabat struktural yang memiliki kompetensi di bidang kearsipan yang diperoleh melalui pendidikan formal dan/atau pendidikan dan pelatihan kearsipan; dan
 - c. dalam menjalankan tugas dan fungsinya, pimpinan unit Depot Arsip dibantu oleh Arsiparis, pejabat fungsional umum dan/atau pengelola arsip.
- (4) Kedudukan Depot Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d merupakan unit kerja dan bagian dari struktur kelembagaan di lembaga kearsipan perguruan tinggi, dengan ketentuan:
- a. *nomenklatur* unit Depot Arsip melekat dengan struktur organisasi pada lembaga kearsipan perguruan tinggi;
 - b. unit Depot Arsip dipimpin seorang pejabat struktural yang memiliki kompetensi di bidang kearsipan yang diperoleh melalui pendidikan formal dan/atau pendidikan dan pelatihan kearsipan; dan
 - c. dalam menjalankan tugas dan fungsinya, pimpinan unit Depot Arsip dibantu oleh Arsiparis, pejabat fungsional umum dan/atau pengelola arsip.

BAB IV
PERENCANAAN PEMBANGUNAN

Pasal 6

Perencanaan pembangunan Depot Arsip dilaksanakan dengan memperhatikan:

- a. lokasi;
- b. ukuran;
- c. area dalam gedung;
- d. struktur dan konstruksi; dan
- e. perlindungan, pengamanan, dan kontrol.

Pasal 7

- (1) Penentuan lokasi Depot Arsip sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf a, dengan mempertimbangkan iklim, *vegetasi*, *geologi*, dan aspek hukum.
- (2) Penentuan lokasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), juga mempertimbangkan:
 - a. lokasi harus berada di daerah yang jauh dari segala sesuatu yang dapat membahayakan atau mengganggu keamanan fisik dan informasi arsip;
 - b. pemberian obat antihama sebelum pembangunan;
 - c. tersedia sistem pengairan (*drainage*) yang baik; dan
 - d. tersedia sarana transportasi yang mudah dijangkau.

Pasal 8

Dalam menentukan lokasi Depot Arsip, harus memperhatikan iklim tropis wilayah Indonesia yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. zona lembap katulistiwa dengan suhu tinggi antara 26° sampai dengan 27° *Celcius*;
- b. zona tropis lembap dengan suhu tinggi dan kelembapan relatif sepanjang tahun; dan

c. Zona...

- c. zona tropis sabana dengan musim kering yang berkepanjangan dan radiasi matahari sangat intens.

Pasal 9

Penentuan lokasi Depot Arsip harus terbebas dari vegetasi yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan kelembapan sehingga menyebabkan risiko datangnya serangga dan mikroorganisme yang dapat merusak arsip.

Pasal 10

Rekomendasi penentuan lokasi Depot Arsip harus mempertimbangkan aspek geologi sebagai berikut:

- a. jauh dari area lembap, rawa, laut, sungai atau area rentan banjir;
- b. jauh dari area angin kencang atau badai;
- c. jauh dari area angin kering dan tanah berpasir;
- d. jauh dari area industri yang menghasilkan debu atau zat kontaminasi lainnya;
- e. jauh dari aliran listrik tegangan tinggi, pembangkit listrik tenaga nuklir atau bangunan yang menyimpan bahan mudah terbakar dan meledak;
- f. diluar area terminal, bandara, stasiun, pelabuhan atau daerah dengan lalu lintas berintensitas tinggi dengan risiko kebisingan dan pencemaran udara;
- g. diluar zona aktivitas *seismik* yang telah teridentifikasi; dan
- h. diluar pusat area komersial dan industri.

Pasal 11

Status hukum tanah bagi pembangunan Depot Arsip harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. status hak milik atas tanah dan izin pemanfaatan dari pemegang hak atas tanah;
- b. status kepemilikan bangunan gedung;

c. izin...

- c. izin mendirikan bangunan gedung; dan
- d. bebas dari sengketa dan permasalahan hukum lainnya.

Pasal 12

Ukuran dan tata letak bangunan Depot Arsip dilaksanakan berdasarkan:

- a. jenis arsip yang dikelola;
- b. kebutuhan akan fungsi area kerja dan administrasi;
- c. volume arsip yang dikelola oleh lembaga kearsipan; dan
- d. estimasi penambahan khasanah sampai dengan 50 (lima puluh) tahun ke depan.

Pasal 13

Ruang dalam bangunan Depot Arsip meliputi:

- a. ruang kerja;
- b. ruang penyimpanan;
- c. ruang publik; dan
- d. ruang instalasi teknis.

Pasal 14

Struktur dan konstruksi yang dirancang harus berdasarkan pertimbangan:

- a. rencana perluasan di masa yang akan datang;
- b. mampu menanggung beban besar;
- c. memiliki kondisi termal yang stabil; dan
- d. mengakomodasi untuk pembangunan gedung berkualitas arsitektur tinggi.

Pasal 15

Pelindungan, pengamanan, dan kontrol dilakukan terhadap berbagai faktor kerusakan yang meliputi:

- a. faktor alam; dan

b. faktor...

- b. faktor manusia;
terhadap unsur yang disengaja dan tidak disengaja.

BAB IV PELAKSANAAN TATA RUANG

Pasal 16

- (1) Pelaksanaan tata ruang Depot Arsip, meliputi:
 - a. ruang kerja,
 - b. ruang penyimpanan; dan
 - c. ruangan penunjang kegiatan.
- (2) Ruang kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, terdiri atas:
 - a. ruang administrasi yang berfungsi sebagai penunjang kegiatan administrasi umum pegawai yang meliputi ruang pimpinan, ruang fungsional, ruang rapat, dan ruang sanitasi pegawai;
 - b. ruang transit yang berfungsi sebagai ruangan untuk menerima arsip-arsip hasil akuisisi maupun arsip yang akan diolah atau dipreservasi, meliputi ruangan seleksi kondisi arsip dan ruangan sterilisasi/fumigasi; dan
 - c. ruang pengolahan, ruang reproduksi, dan restorasi.
- (3) Ruang penyimpanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, terdiri atas:
 - a. ruang penyimpanan arsip inaktif (*record centre*);
 - b. ruang penyimpanan arsip statis; dan
 - c. ruang penyimpanan arsip vital.
- (4) Ruang penyimpanan arsip ditata berdasarkan asas asal usul (*principle of provenance*) yang dibagi dan disesuaikan dengan jumlah Lembaga Negara/Instansi/SKPD yang ada di tingkat pusat atau daerah.
- (5) Ruang penyimpanan arsip ditata berdasarkan jenis media arsip, yang meliputi:
 - a. kertas/konvensional;
 - b. elektronik...

- b. elektronik;
- c. peta/kearsitekturan;
- d. audio/rekaman suara;
- e. foto (positif negatif);
- f. film/mikrofilm (positif negatif); dan
- g. video.

Pasal 17

Ruang penyimpanan harus memiliki kriteria umum sebagai berikut:

- a. diisolasi dari sisa bangunan gedung lainnya;
- b. menggunakan pintu yang tahan api;
- b. memiliki beberapa pintu keluar darurat;
- c. tidak dibangun di bawah tanah;
- d. memiliki kapasitas penyimpanan arsip yang besar;
- e. jika menggunakan lift, harus terdapat ruang pemisah antara lift dan ruang penyimpanan untuk menghindari resiko menjalarnya kebakaran dan infeksi dari mikroorganisme;
- f. tidak boleh ada area kerja;
- g. pembatasan akses masuk; dan
- h. mempertahankan suhu dan kelembapan pada tingkat yang konstan sesuai dengan jenis arsip yang disimpan.

Pasal 18

Dalam hal bangunan Depot Arsip bertingkat, ukuran ruang penyimpanan tidak boleh melebihi 200 m², dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. ketinggian dinding 2,70 m, yang meliputi:
 - 1. 2,20 m untuk ketinggian rak penyimpanan; dan
 - 2. 0.50 m dibiarkan bebas untuk pemasangan instalasi sistem saluran udara, listrik dan/atau peringatan pemadam kebakaran.

b. struktur...

- b. struktur tiang menggunakan beton bertulang dengan material yang tahan api;
- c. kuat menahan beban ruangan dengan rak penyimpanan dalam keadaan penuh terisi arsip, dengan dasar perhitungan:
 - 1. 1 meter linear (ML') arsip rata-rata sama dengan 50 kg;
 - 2. 1 meter³ arsip rata-rata sama dengan 600 kg;
 - 3. 1 meter³ arsip sama dengan 12 meter linear (ML') arsip;
 - 4. berat beban arsip dan peralatan rak konvensional rata-rata seberat 1.200 kg per meter persegi; dan
 - 5. berat beban rak *compact shelving/roll o'pack* seberat 2.400 kg per meter persegi.

Pasal 19

Kapasitas ruang simpan Depot Arsip dihitung berdasarkan:

- a. rata-rata setiap 200 m³ ruang simpan arsip dengan ketinggian 260 cm dapat menyimpan 1.000 meter lari arsip dengan menggunakan rak konvensional.
- b. penyimpanan dengan rak yang padat (*compact shelving, roll o'pack, mobile stacks*) dapat menyimpan 1.800 meter lari arsip.

Pasal 20

Ruang penunjang kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) huruf c berfungsi sebagai sarana tambahan, seperti:

- a. *cafeteria*;
- b. *toilet*;
- c. mushola; dan
- d. ruangan lain yang memberikan kenyamanan bagi pegawai maupun pengguna arsip.

Pasal 21

- (1) Pengaturan suhu dan kelembapan dilaksanakan berdasarkan jenis arsip yang disimpan, dengan teknis pelaksanaan yang meliputi:
 - a. pemeriksaan secara periodik menggunakan alat *thermohygrometer*;
 - b. menjaga sirkulasi udara berjalan lancar;
 - c. menjaga suhu udara dan kelembapan sesuai dengan media arsip;
 - d. pondasi didesain untuk menjaga uap atau udara lembap naik ke tembok karena daya resapan kapiler; dan
 - e. menjaga ruang agar tetap bersih dari kontaminasi gas/lingkungan.
- (2) Rekomendasi pengaturan suhu dan kelembapan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala ini.

Pasal 22

Ruang publik pada Depot Arsip sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 huruf c meliputi:

- a. ruang pelayanan;
- b. ruang pameran; dan
- c. ruang baca.

BAB V

PRASARANA DAN SARANA DEPOT ARSIP

Pasal 23

- (1) Prasarana Depot Arsip meliputi:
 - a. bahan konstruksi;
 - b. pondasi dan dinding;

c. fasad...

- c. *fasad* atau bagian luar gedung yang berhubungan langsung dengan matahari;
 - d. lantai, jendela, pintu, dan atap;
 - e. ventilasi;
 - f. isolasi;
 - g. pencahayaan;
 - h. *hidrolik*, sanitasi dan *fitting* listrik;
 - i. jaringan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK);
 - j. prasarana pemeliharaan; dan
 - k. prasarana perlindungan, penjagaan dan kontrol.
- (2) Sarana Depot Arsip meliputi:
- a. sarana seleksi arsip;
 - b. sarana sterilisasi/fumigasi;
 - c. sarana pengolahan;
 - d. sarana reproduksi dan restorasi;
 - e. sarana penyimpanan; dan
 - f. sarana penanganan bencana.

Pasal 24

Bahan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf a dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. mempertimbangkan reaksi bahan terhadap kondisi iklim;
- b. bahan harus solid, tahan lama dan harus mampu menghindari penurunan kualitas akibat kelembapan;
- c. bahan harus tahan api dan lembap;
- d. bahan harus dapat mudah dibersihkan dan dapat dipelihara serta dilestarikan tanpa memerlukan proses teknis dan biaya yang mahal;
- e. menghindari penggunaan bahan kayu dalam konstruksi gedung; dan
- f. pemilihan bahan yang dapat digunakan pada bagian konstruksi.

Pasal 25

- (1) Pondasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf b harus mampu menyerap kelembapan melalui aksi *kapiler* dengan menggunakan batu, bata, dan baja.
- (2) Dinding Depot Arsip menggunakan ketentuan pembangunan sebagai berikut:
 - a. menggunakan bahan yang tidak berpori, mudah dibersihkan, desinfeksi dan hindari daerah yang sulit untuk diakses dan dibersihkan;
 - b. dinding eksternal harus dipelihara untuk menghindari kehilangan panas;
 - c. dinding internal harus dari warna terang;
 - d. tidak mengandung formalin atau polutan kimia lainnya;
 - e. harus tahan api, tahan kebisingan dan memiliki kontrol suhu; dan
 - f. menggunakan cat untuk tembok yang tidak mengandung air.

Pasal 26

Fasad atau bagian luar gedung yang berhubungan langsung dengan matahari sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf c bertujuan untuk menghindari *infiltrasi* sinar matahari dan membatasi efek dari panas dan kelembapan di dalam gedung dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. diperlakukan dengan zat kedap air;
- b. dicat atau ditutupi dengan warna yang terang;
- c. mempertimbangkan iklim daerah dalam memutuskan komposisi bagian muka bangunan untuk yang berongga atau padat;
- d. menghindari hamparan besar dari kaca; dan
- e. *fasad* dengan jumlah terbesar dari bukaan harus menghadap sisi yang paling banyak terkena sinar matahari.

Pasal 27

- (1) Lantai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf d, harus terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan dan tidak berpori.
- (2) Jendela harus dibatasi maksimal 20% yang dapat dijadikan bukaan, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. hindari bukaan menghadap ke arah angin yang lembap atau laut;
 - b. apabila tidak ada pengaturan iklim alami, jendela harus dibuka untuk memungkinkan ventilasi alami dan sirkulasi udara; dan
 - c. tirai atau *Filter* harus dipasang untuk mencegah serangga dan sinar matahari.
- (3) Pintu memiliki fungsi dalam pengendalian iklim bangunan, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. pintu masuk ke gedung harus dari konstruksi yang solid dan dilengkapi dengan mekanisme menutup sendiri secara otomatis;
 - b. jika pintu diperlukan untuk dibuka dengan tujuan meningkatkan sirkulasi udara, maka harus dilengkapi dengan pintu bagian dalam;
 - c. dilengkapi dengan jaring tipis, untuk menghindari infiltrasi serangga yang masuk.
- (4) Atap Depot Arsip dibangun dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. terbuat dari bahan kuat dan tahan terhadap panas serta kelembapan;
 - b. atap harus dibuat miring, untuk menghindari akumulasi air dan membantu dalam defleksi sinar matahari; dan
 - c. sistem ventilasi harus dipasang di ruang atap, untuk mempertahankan suhu konstan.

Pasal 28

Ventilasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf e dirancang untuk melindungi kertas dan mempertahankan suhu konstan serta kelembapan relatif.

Pasal 29

Isolasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf f meliputi:

a. isolasi terhadap panas, terdiri atas:

1. isolasi alami yang dilaksanakan dengan memvariasikan ketebalan dinding eksterior; dan
2. isolasi artifisial/buatan yang dilaksanakan dengan menggunakan sistem pendingin udara, konstruksi dinding eksterior yang tebal, sistem dinding ganda, memberi jarak 30 cm antara dinding eksternal dan internal, menutup kabel dengan bahan isolasi panas, dan dinding eksternal harus disegel dengan zat kedap.

b. isolasi terhadap kelembapan, dengan menggunakan cara sebagai berikut:

1. memasang atap dengan *overhang* yang akan melindungi bagian muka bangunan dari hujan dari arah samping;
2. penggunaan atap miring untuk menghadapi hujan deras dengan dilengkapi pipa bawah;
3. genteng harus tahan air dan terisolasi;
4. gunakan warna terang pada atap untuk membantu memantulkan sinar matahari; dan
5. pintu dan jendela eksternal dilindungi dengan atap berukuran sedang untuk melindungi dari hujan yang berasal dari arah samping.

c. isolasi terhadap kebisingan dilakukan dengan memasang peredam kebisingan atau memilih gedung arsip di daerah yang tenang.

d. isolasi...

- d. isolasi terhadap kontaminasi dilakukan dengan pembuatan dinding eksterior ganda dan menggunakan filter.

Pasal 30

Pencahayaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf g, dilaksanakan melalui:

- a. penggunaan lampu neon berkualitas baik, *fitting* lampu harus ditutupi dengan tutup plastik (*plastic diffuser*);
- b. penggunaan saringan/*filter ultraviolet*;
- c. memposisikan lampu agar menerangi ruang-ruang antara deretan-deretan pada rak arsip;
- d. penggunaan lampu darurat dengan tenaga baterai Ni-Cd (*Nickel-Cadminium*); dan
- e. pemasangan panel tenaga surya (*solar panel*).

Pasal 31

Hidrolik, sanitasi dan *fitting* listrik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf h dirancang untuk semua pipa konduktif air hujan dan air sisa dengan ketentuan semua kabel harus terpisah dan berada di bagian luar bangunan.

Pasal 32

Jaringan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf i dirancang untuk semua kabel jaringan TIK, kabel telepon, jaringan komputer LAN [*Local Area Network*], dan internet ditutup dengan bahan yang dapat mengisolasi panas.

Pasal 33

Prasarana pemeliharaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf j, meliputi:

- a. pengaturan suhu dan kelembapan dengan menggunakan alat *dehumidifier* yang berfungsi sebagai penyerap uap air dari udara dengan pengaturan tidak lebih dari 27°C dan kelembapan tidak lebih dari 60%; dan
- b. pengukuran suhu dan kelembapan dengan menggunakan alat *thermo hygrometer*, yang merupakan gabungan dari *thermometer* (termometer) ruangan dan *hygrometer* (higrometer) untuk mengukur suhu dan kelembapan ruangan.

Pasal 34

Prasarana perlindungan, penjagaan dan kontrol sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1) huruf k, dilakukan dengan:

- a. sistem peringatan kebakaran (*Fire Alarm System*);
- b. pendeteksi asap (*Smoke Detection*);
- c. *hydran* dan atau tabung pemadam kebakaran;
- d. *CCTV (Closed Circuit Television)*, yang terkoneksi ke monitor di ruang instalasi teknis; dan
- e. *pengamanan* pintu secara otomatis, menggunakan kontrol akses ID card atau sidik jari pengguna (*fingerprint access control*).

Pasal 35

Ketentuan mengenai contoh denah dan tata ruang Depot Arsip tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala ini.

Pasal 36

Peraturan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Kepala ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 Juni 2015

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

MUSTARI IRAWAN

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 1 Juli 2015

MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

YASONNA H. LAOLY

LAMPIRAN
PERATURAN KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 31 TAHUN 2015
TENTANG
PEDOMAN PEMBENTUKAN DEPOT ARSIP

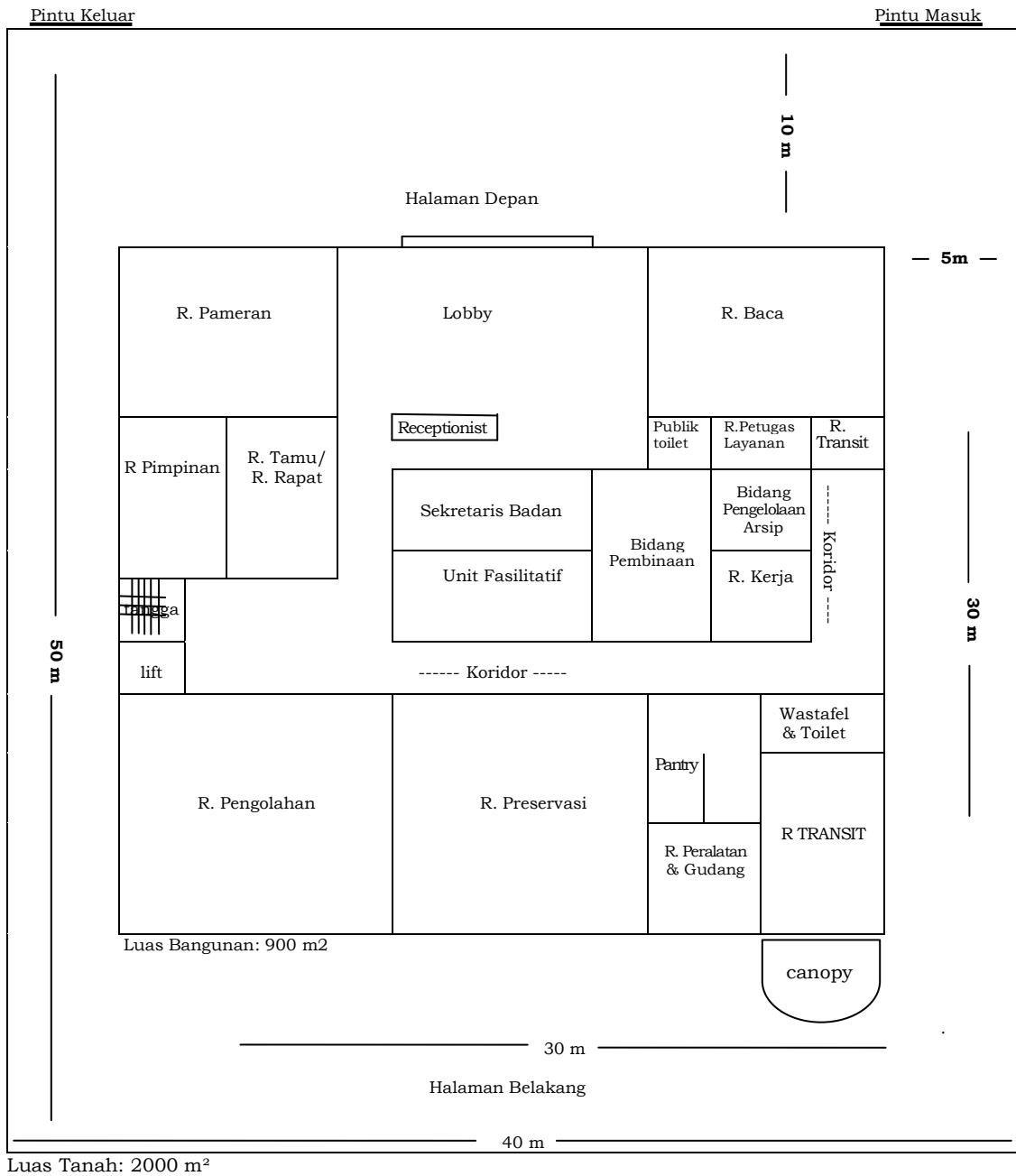
PEMBENTUKAN DEPOT ARSIP

- A. REKOMENDASI PENGATURAN SUHU DAN KELEMBAPAN
- B. CONTOH DENAH DAN TATA RUANG LANTAI DASAR DAN HALAMAN
DEPOT ARSIP
- C. CONTOH DENAH DAN TATA RUANG LANTAI 1 DEPOT ARSIP
- D. CONTOH DENAH DAN TATA RUANG LANTAI 2 DEPOT ARSIP

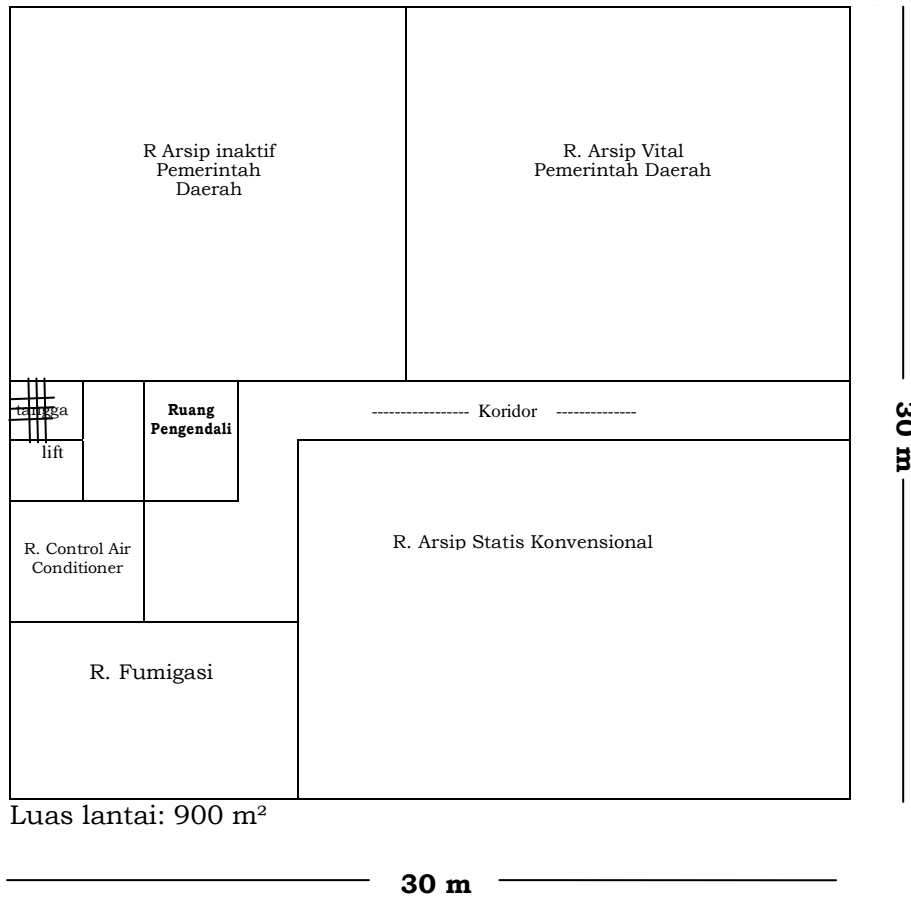
A. REKOMENDASI PENGATURAN SUHU DAN KELEMBAPAN

JENIS ARSIP	SUHU		KELEMBAPAN RELATIF	
	MINIMUM	MAKSIMUM	MINIMUM	MAKSIMUM
Kertas	15°C	22°C		55%
Compact Disc	10°C	21°C	40%	55%
Pita Perekam Suara (Magnetic Tapes)	4°C	16°C	40%	60%
Elektronik	5°C	32°C	20%	80%
Film Hitam Putih		<20°C	30%	
Film Berwarna		20°C	30%	
Foto	15°C	25°C	30%	50%

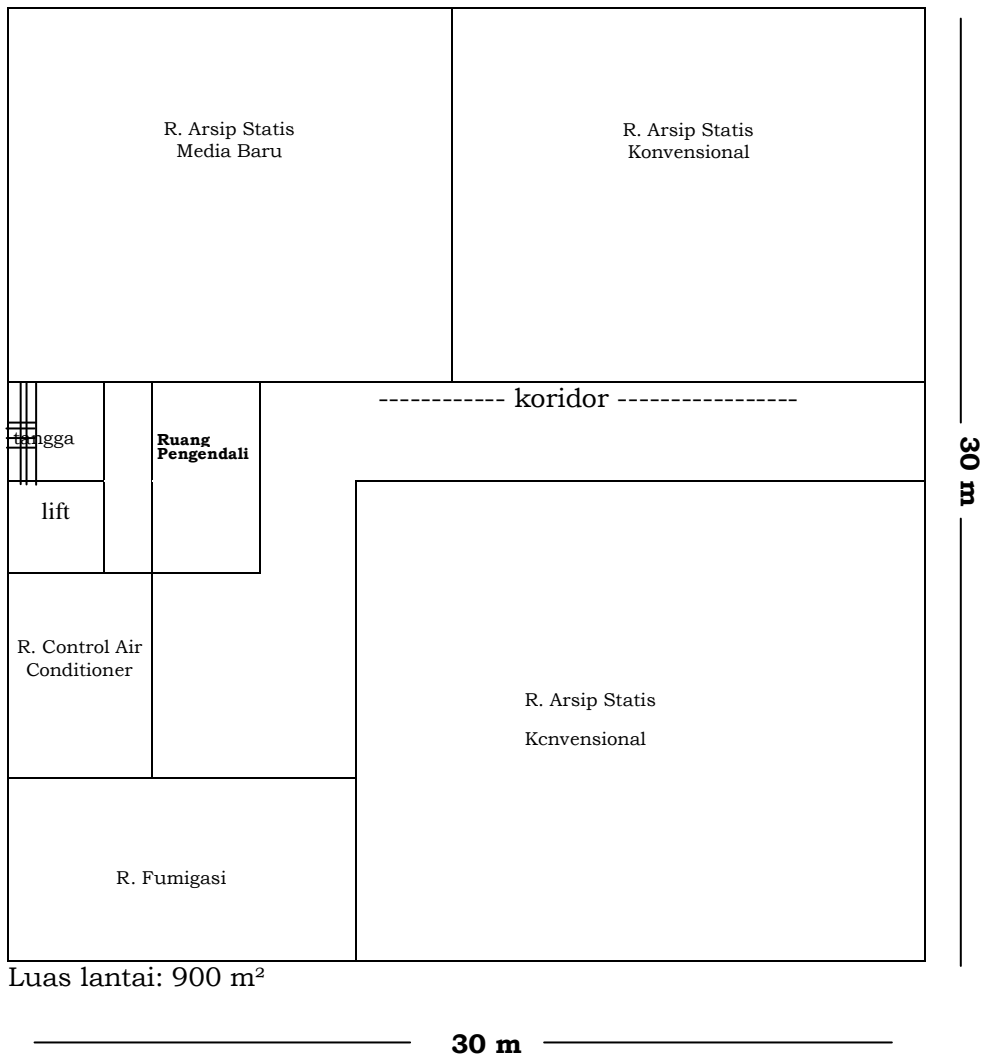
B. CONTOH DENAH DAN TATA RUANG LANTAI DASAR DAN HALAMAN
DEPOT ARSIP



C. CONTOH DENAH DAN TATA RUANG LANTAI 1 DEPOT ARSIP



D. CONTOH DENAH DAN TATA RUANG LANTAI 2 DEPOT ARSIP



KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

MUSTARI IRAWAN



PERATURAN ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 5 TAHUN 2018
TENTANG
PEDOMAN FUMIGASI ARSIP

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk menjaga keselamatan dan kelestarian arsip sebagai bukti pertanggungjawaban nasional, perlu dilaksanakan preservasi arsip;
- b. bahwa untuk preservasi arsip dilakukan dengan cara Pengendalian Hama Terpadu dan langkah terakhir Preservasi Kuratif dengan cara Fumigasi Arsip;
- c. bahwa untuk preservasi kuratif dengan cara fumigasi arsip perlu adanya pedoman dalam pelaksanaannya;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia tentang Pedoman Fumigasi Arsip;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 152, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5071);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2012 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 53, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5286);
3. Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2011 tentang Pedoman Preservasi Arsip;
4. Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Arsip Nasional Republik Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1578);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA TENTANG PEDOMAN FUMIGASI ARSIP.

Pasal 1

Dalam Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini yang dimaksud dengan:

1. Fumigasi Arsip adalah bagian dari tindakan preservasi kuratif terhadap faktor biologi atau organisme yang dapat merusak arsip dengan menggunakan Fumigan didalam ruang yang kedap gas udara pada suhu dan tekanan tertentu.
2. Pengendalian Hama Terpadu adalah melakukan pemeliharaan yang terus menerus dan melalui kebersihan ruangan penyimpanan untuk menjamin tidak adanya hama perusak arsip.
3. Arsip adalah rekaman kegiatan atau peristiwa dalam berbagai bentuk dan media sesuai dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang dibuat dan diterima oleh lembaga negara, pemerintahan daerah, lembaga pendidikan, perusahaan, organisasi politik, organisasi kemasyarakatan, dan perseorangan dalam pelaksanaan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

4. Aerasi adalah kegiatan mengangin-anginkan ruangan dan Arsip yang telah difumigasi dengan tujuan menghilangkan sisa Fumigan sampai dengan batas ambang aman.
5. Area Berbahaya adalah daerah yang berdekatan dengan tempat/ruangan fumigasi dimana Fumigan (gas yang digunakan untuk fumigasi) dapat menembus keluar dalam konsentrasi yang membahayakan.
6. Dosis adalah jumlah Fumigan yang digunakan untuk melakukan Fumigasi Arsip, biasanya dinyatakan sebagai berat Fumigan per volume ruangan.
7. Hama Perusak Arsip adalah serangga, hama atau organisme hidup lainnya yang berpotensi merusak Arsip baik nilai fisik maupun informasinya.
8. Fumigan adalah suatu bahan kimia yang dalam tekanan dan suhu normal berbentuk gas dan bersifat racun terhadap makhluk hidup yang dapat mengakibatkan kematian.
9. Pihak Ketiga adalah badan hukum yang memberikan jasa pelayanan fumigasi Arsip .
10. Fumigator adalah orang yang melakukan/ memberikan pelayanan jasa fumigasi Arsip .
11. Konsentrasi adalah kadar Fumigan dalam Ruang Fumigasi Arsip (*endosure*) pada waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam *per million* (ppm).
12. Ruang Fumigasi Arsip adalah ruang dimana Fumigan dilepas selama Fumigasi Arsip berlangsung (ruang penyimpanan Arsip , ruang transit Arsip atau ruang yang kedap).
13. Sertifikat Fumigasi Arsip adalah suatu dokumen yang dikeluarkan oleh Pihak Ketiga untuk menyatakan bahwa perlakuan Fumigasi Arsip telah dilaksanakan sesuai dengan persyaratan/standar yang ditentukan.
14. Lembaga Kearsipan adalah lembaga yang memiliki fungsi, tugas, dan tanggung jawab di bidang pengelolaan Arsip statis dan pembinaan kearsipan.

15. Arsip Nasional Republik Indonesia selanjutnya disingkat ANRI adalah Lembaga Kearsipan berbentuk lembaga pemerintah nonkementerian yang melaksanakan tugas negara di bidang kearsipan yang berkedudukan di ibukota negara.
16. Pencipta Arsip adalah pihak yang mempunyai kemandirian dan otoritas dalam pelaksanaan fungsi, tugas, dan tanggung jawab di bidang pengelolaan Arsip dinamis.

Pasal 2

Ruang Lingkup Pedoman Fumigasi Arsip meliputi:

- a. persyaratan dan prinsip Fumigasi Arsip;
- b. proses Fumigasi Arsip;
- c. Fumigan;
- d. alat dan bahan; dan
- e. keselamatan kerja.

Pasal 3

Pedoman Fumigasi Arsip sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 merupakan panduan bagi Lembaga Kearsipan dan Pencipta Arsip dalam melaksanakan Fumigasi Arsip untuk menjamin keselamatan dan kelestarian Arsip.

Pasal 4

Fumigasi Arsip dilakukan dengan syarat sebagai berikut :

- a. telah melaksanakan Pengendalian Hama Terpadu yang dibuktikan dengan laporan sesuai dengan isi pelaksanaan Pengendalian Hama Terpadu tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini; dan
- b. telah melakukan identifikasi tanda Hama Perusak Arsip yang dibuktikan dan disahkan oleh kepala Pencipta Arsip atau kepala Lembaga Kearsipan.

Pasal 5

- (1) Tanda Hama Perusak Arsip sebagai berikut :
 - a. fisik Arsip atau boks Arsip rusak akibat serangan Hama Perusak Arsip seperti berlubang akibat dari *silverfish*, *bookworm*, rayap, tikus atau lainnya;
 - b. pada lingkungan ruangan penyimpanan Arsip terdapat tanda keberadaan faktor hama perusak Arsip seperti sisa kotoran, sisa kulit, atau larva dari *silverfish*, *bookworm*, rayap, tikus atau lainnya;
 - c. pada Arsip atau lingkungan ruangan penyimpanan Arsip terlihat keberadaan Hama Perusak Arsip seperti *silverfish*, *bookworm*, rayap, tikus atau lainnya; atau
 - d. pengelola Arsip merasakan dampak langsung setelah kontak dengan Arsip seperti iritasi dan gatal pada kulit yang menunjukkan keberadaan Hama Perusak Arsip .
- (2) Jenis Hama Perusak Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini.

Pasal 6

Tanda Hama Perusak Arsip sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b dibuktikan dengan :

- a. daftar Arsip yang rusak akibat Hama Perusak Arsip; dan/atau
- b. dokumentasi keberadaan atau tanda Hama Perusak Arsip serta identifikasi jenis Hama Perusak Arsip tersebut; dan/atau
- c. surat keterangan dokter yang menyatakan pengelola Arsip terkena sakit akibat dari Hama Perusak Arsip.

Pasal 7

Fumigasi Arsip dapat dilakukan dengan prinsip sebagai berikut :

- a. Fumigasi Arsip dilakukan oleh Fumigator yang terlatih

- dengan baik dan bersertifikat sesuai dengan standar;
- b. lembaga yang bersertifikat untuk melakukan Fumigasi;
 - c. menggunakan alat dan bahan standar Fumigasi Arsip ;
dan
 - d. berdasarkan standar Fumigasi Arsip.

Pasal 8

Fumigator harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. pendidikan minimal SMA;
- b. berbadan sehat;
- c. memiliki kompetensi sebagai Fumigator dibuktikan dengan sertifikat pelatihan Fumigasi; dan
- d. berjumlah paling sedikit 2 (dua) orang.

Pasal 9

- (1) Proses Fumigasi terdiri dari 3 (tiga) tahap:
 - a. persiapan Fumigasi Arsip ;
 - b. pelaksanaan Fumigasi Arsip ; dan
 - c. pasca Fumigasi Arsip .
- (2) Uraian proses Fumigasi Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini.

Pasal 10

- (1) Dalam Pedoman ini Fumigan yang digunakan *Sulphuryl Fluoride* (SF) dan *Phospine* (PH₃) bentuk padat atau cair.
- (2) Karakteristik dari Fumigan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini.
- (3) Selain Fumigan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat digunakan Fumigan lain sepanjang tidak bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 11

- (1) Alat dan bahan Fumigasi Arsip terdiri atas alat keselamatan, alat monitoring gas, alat petunjuk bahaya dan bahan serta alat aplikasi Fumigasi Arsip .
- (2) Jenis alat dan bahan Fumigasi Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini.
- (3) Selain alat dan bahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat menggunakan alat dan bahan lain sepanjang mempertimbangkan ramah lingkungan, efektif dan efisien dan tidak bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 12

- (1) Keselamatan kerja merupakan hal utama yang harus dilakukan dengan mengetahui peralatan keselamatan kerja, pertolongan pertama keracunan Fumigan dan pengaruh Fumigan terhadap manusia.
- (2) Keselamatan kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia.

Pasal 13

- (1) Lembaga Kearsipan atau Pencipta Arsip wajib melaksanakan Fumigasi Arsip berdasarkan Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini.
- (2) Dalam hal Fumigasi Arsip sebagaimana dimaksud pada ayat (1) belum dapat dilaksanakan secara mandiri maka Fumigasi Arsip dapat menggunakan pihak ketiga.
- (3) Dalam hal Fumigasi Arsip menggunakan Pihak Ketiga sebagaimana dimaksud pada ayat (2) maka Lembaga Kearsipan atau Pencipta Arsip wajib melaksanakan pengawasan.

Pasal 14

Setiap kegiatan Fumigasi Arsip wajib menyusun laporan Fumigasi Arsip.

Pasal 15

- (1) Pengawasan pelaksanaan Fumigasi Arsip dilakukan oleh Lembaga Kearsipan atau Pencipta Arsip .
- (2) Lembaga Kearsipan atau Pencipta Arsip menunjuk sumber daya manusia yang memiliki kompetensi Fumigasi Arsip sebagai pengawas pelaksanaan Fumigasi Arsip.

Pasal 16

Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 29 Januari 2018

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,



MUSTARI IRAWAN

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 2-2-2018

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,



WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2018 NOMOR 216

LAMPIRAN I
PERATURAN ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG PEDOMAN FUMIGASI ARSIP

PEDOMAN FUMIGASI ARSIP

I PROSES FUMIGASI ARSIP

Ada beberapa teknik dan metode untuk membunuh hama perusak arsip seperti anoksia fumigasi, memanipulasi suhu dan tekanan ruangan, insektisida, dan fumigasi menggunakan gas beracun. teknik dan metode tersebut dapat dilakukan selama ramah lingkungan, efektif dan efisien, serta tindakan yang tidak bertentangan ketentuan peraturan perundang-undangan. Namun pada pedoman ini menggunakan teknik Proses Fumigasi Arsip yang menggunakan fumigan (gas beracun). Pemilihan Fumigasi menggunakan fumigan SF dan PH3 baik pada atau cair dikarenakan lebih efektif dan efisien, tidak meninggalkan residu bagi arsip, aman dan tidak mengakibatkan *depleting ozon*/ramah lingkungan.

Proses fumigasi arsip menggunakan fumigan SF dan PH3 terdiri dari 3 tahap yakni Persiapan Fumigasi Arsip, Pelaksanaan Fumigasi Arsip dan Pasca Fumigasi Arsip.

A. Persiapan Fumigasi Arsip

Persiapan merupakan tahapan penting fumigasi arsip karena proses ini menentukan keberhasilan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam persiapan fumigasi arsip sebagai berikut :

1. Persyaratan teknis fumigasi arsip;

Pada persyaratan teknis kita fokus pada ruang fumigasi arsip dan Standar Operasional Prosedur.

Ruang Fumigasi Arsip dapat dilakukan di beberapa ruangan, seperti ruang penyimpanan arsip statis, ruang penyimpanan arsip dinamis, ruang arsip vital, ruang transit, kontainer ataupun ruang khusus yang didesain untuk fumigasi arsip.



Gambar 1

Ruang fumigasi arsip menggunakan kontainer

Beberapa hal yang perlu diperiksa sebelum pelaksanaan fumigasi arsip sebagai berikut :

- a. memeriksa dengan teliti segel atau karet pintu ruangan;
- b. memastikan bahwa tidak ada kerusakan yang terjadi di ruangan dan tidak suatu barang yang berada di antara ruangan dan pintu ruangan yang dapat menghambat kesempurnaan penutupnya;
- c. memastikan ventilasi ruangan sudah ditutup dengan rapat;
- d. menutup barang berbahan dasar logam (emas, besi, tembaga dan lainnya) menggunakan plastik kedap gas apabila akan difumigasi menggunakan Fosfin (padat atau cair).

➤ Standar Operasional Prosedur

Standar Operasional Prosedur (SOP) penting untuk dimiliki agar pelaksanaan fumigasi arsip tidak membahayakan manusia dan lingkungan. Adapun minimal SOP yang harus dimiliki yakni :

- a. prosedur penanganan fumigan (penyimpanan)
- b. prosedur keselamatan kerja;
- c. prosedur pelaksanaan fumigasi arsip;
- d. prosedur penanganan arsip sebelum dan setelah fumigasi arsip;
- e. prosedur perawatan fasilitas, termasuk kalibrasi peralatan; dan
- f. prosedur pengelolaan rekaman/catatan.

2. Verifikasi waktu, verifikasi tempat, verifikasi arsip dan jenis hama perusak arsip;

- a. verifikasi waktu harus memastikan bahwa waktu yang tersedia cukup untuk melaksanakan kegiatan fumigasi arsip. Waktu yang diperlukan mencakup waktu untuk persiapan, pelaksanaan, dan pasca pelaksanaan fumigasi arsip.
- b. verifikasi tempat harus memastikan hal sebagai berikut :
 - 1) sumber daya listrik dan air tersedia dan mencukupi;
 - 2) tempat fumigasi arsip terlindung dari angin kencang dan hujan;
 - 3) tempat fumigasi arsip memiliki ventilasi dan pencahayaan yang cukup;
 - 4) kondisi lingkungan aman untuk pelaksanaan fumigasi arsip;
 - 5) tempat fumigasi arsip bebas dari genangan air dan banjir; dan
 - 6) kondisi lantai tempat fumigasi arsip kedap, rata, dan bersih.
- c. verifikasi arsip untuk menentukan sarana yang diperlukan dan memastikan tidak ada bahan kedap yang melapisi arsip agar gas dapat penetrasi dengan baik.
- d. verifikasi hama perusak arsip bertujuan untuk memastikan jumlah dosis dan waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan fumigasi arsip. Adapun jenis-jenis organisme perusak arsip sebagai berikut :
 - 1) *Book worm*;
 - 2) *Rayap (termites)*;
 - 3) *Silverfish (Lapisma saccharina)*;
 - 4) *Booklice*; atau jenis hama perusak arsip lainnya.

3. Pemberitahuan kepada pihak terkait;

Pemberitahuan pelaksanaan fumigasi arsip disampaikan oleh pelaksana fumigasi arsip kepada pihak terkait seperti kepala lembaga, pimpinan unit kerja, petugas keamanan, tetangga gedung kantor dan lainnya. Pemberitahuan dilakukan secara tertulis paling lambat 24 (dua puluh empat) jam sebelum pelaksanaan.



Gambar 2
alat dan bahan fumigasi arsip

4. Persiapan bahan dan peralatan;

Persiapan bahan dan peralatan fumigasi arsip, meliputi :

- a. fumigan;
- b. peralatan keselamatan kerja, antara lain pakaian kerja, alat pelindung, pernafasan, dan alat pemadam kebakaran;
- c. peralatan aplikasi fumigan;
- d. peralatan untuk mendeteksi kebocoran gas dan pengukur konsentrasi gas fumigan;
- e. peralatan petunjuk/peringatan bahaya;
- f. peralatan untuk dokumentasi pelaksana kegiatan fumigasi arsip.

5. Pengamanan dan keselamatan;

Pengamanan dapat dilakukan dengan memasang garis batas area berbahaya, memasang tanda peringatan yang mudah dilihat dan dibaca serta diumumkan secara lisan.

6. Pemasangan selang monitoring;

Pemasangan selang monitoring berguna untuk mengambil sampel konsentrasi gas dalam ruangan.



Gambar 3
pemasangan selang monitoring

Pemasangan alat selang monitoring harus dalam posisi tertentu yang dapat mewakili keseluruhan konsentrasi gas dalam ruang fumigasi arsip. Jumlah pemasangan selang monitoring dengan rincian sebagai berikut :

- a. untuk ruangan tidak lebih 31 m^3 (tiga puluh satu meter kubik) di pasang 1 (satu) unit selang monitoring;
- b. untuk ruangan 31 (tiga puluh satu) – 100 m^3 (seratus meter kubik) dipasang 3 (tiga) unit selang monitoring dengan posisi diagonal ruangan;
- c. setiap penambahan ruangan 30 m^3 (tiga puluh meter kubik) maka menambah 1 (satu) selang monitoring.

7. Pemasangan alat distribusi gas fumigan SF atau tempat fumigan PH3;

Pemasangan alat distribusi gas fumigan SF digunakan untuk menyalurkan gas fumigan SF ke dalam ruang fumigasi arsip. Selang fumigasi arsip harus mampu menahan tekanan sebesar minimal 500 Psi, sehingga dapat mencegah terjadinya selang pecah akibat tekanan gas fumigan SF saat distribusi.



Gambar 4
proses pemasangan alat distribusi SF

Sedangkan untuk fumigan PH3 karena berbentuk padat maka menggunakan wadah yang berjenis piring, kotak, kardus atau amplop yang terbuat dari kertas. Apabila fumigan PH3 berbentuk *plate* maka wadah tersebut tidak diperlukan lagi. Untuk PH3 berbentuk cair pemasangan selang distribusi sama seperti halnya SF.



Gambar 5
proses *sealing*

8. *Sealing*;

Proses *Sealing* dilakukan agar ruangan yang akan difumigasi arsip dalam keadaan kedap gas, sehingga pada saat pelaksanaan fumigasi arsip tidak ada gas yang bocor keluar ruangan. Proses *Sealing* dilakukan sebagai berikut :

- a. menutup atau menyegel celah/lubang yang ada dalam ruangan dengan penutup yang aman/lakband (*sealing*), agar tidak ada terjadi kebocoran gas fumigan, namun tidak merusak bagian dari bangunan/ruangan;
- b. celah atau retakan pada dinding dan lantai ditutup dengan menggunakan lakban plastik/plastik fumigasi arsip atau dicat *aquaproof*;
- c. celah pada kusen dan jendela di tutup dengan menggunakan lakban sedangkan lubang angin ditutup dengan menggunakan plastik fumigasi arsip.

Adapun syarat plastik fumigasi arsip adalah :

- 1) bebas dari segala cacat (sobek, berlubang, atau kerusakan pada sambungan) yang dapat mengakibatkan kebocoran gas:
- 2) memiliki ketebalan 160- 240 mikron (contoh: lembaran yang terbuat dari anyaman *nylon* yang dilapisi *PVC*, *polyhtene* atau *supported PVC*, lembaran yang terbuat dari *neoprene* atau *butly rubber* atau dapat juga lembaran plastik untuk bahan pondasi pembuatan jalan).

9. Penentuan volume ruang fumigasi arsip

Penentuan volume ruang fumigasi arsip merupakan cara untuk mengetahui isi seluruh ruang yang digunakan. Adapun rumus untuk menentukan volume ruang fumigasi arsip sebagai berikut :

- a. kotak/kubus tanpa atap : $p \times l \times t$
- b. volume atap ruangan : $0,5 \times p \times l \times t$
- c. volume atap ruangan silinder : $(3,14 \times r \times r \times t) \times \frac{1}{2}$
- d. ruang berbentuk kerucut : $3,14 \times r \times r \times \frac{1}{3} t$

Keterangan : p = panjang, l = lebar, t = tinggi, r = radius/jari-jari. Volume internal sebuah ruangan dapat dihitung dengan menjumlahkan dihitung volume tiap-tiap bagiannya.

Sedangkan rumus untuk menentukan dosis dan jumlah fumigan.

“Jumlah Fumigan yang digunakan = dosis x volume ruangan”.



Gambar 6
contoh kontrol biologi

10. Memasang contoh kontrol biologi

Untuk menjamin pelaksanaan fumigasi arsip telah dilakukan dengan efektif maka sebelum pelaksanaan fumigasi arsip dilakukan pemasangan kontrol biologi yang terdiri dari contoh serangga dari berbagai fase serangga (telur, dan fase dewasa).

Kontrol biologi mewakili penempatan arsip atau dimasukkan ke boks arsip. Serangga diletakkan dalam wadah dan ditutup dengan kain kasa atau plastik sehingga gas fumigasi arsip dapat menembus ke dalam.



Gambar 7
proses pelepasan sealing

B. Pelaksanaan Fumigasi Arsip

Pelaksanaan fumigasi arsip dilakukan setelah semua persiapan selesai agar ketika pelaksanaan fumigasi arsip tidak ada kebocoran gas fumigan dan konsentrasi terjaga.

Tahapan pelaksanaan fumigasi arsip tahapan yang paling berbahaya. Fumigator harus menggunakan alat keselamatan untuk menyalurkan atau memasang fumigan ke dalam ruang fumigasi arsip. Pada pelaksanaan fumigasi arsip meliputi:

1. Pelepasan fumigan SF atau PH₃;

Sebelum melaksanakan pelepasan gas harus dilakukan pengecekan terakhir, untuk memastikan sebagai berikut :

- a. memastikan tidak ada orang yang berada di area berbahaya;
- b. ruang fumigasi arsip dalam kondisi kedap;
- c. kipas angin berposisi yang tepat dan dipastikan dapat berfungsi dengan baik (untuk fumigan PH₃ tidak menggunakan kipas angin);
- d. tanda peringatan bahaya telah terpasang pada tempatnya;
- e. Fumigator telah menggunakan peralatan keselamatan kerja.

Untuk prosedur pelepasan gas fumigan SF atau PH3 berbentuk cair sebagai berikut :

- 1) menghidupkan kipas angin;
- 2) melepaskan gas secara perlahan-lahan selama 30 (tiga puluh) detik dan ditutup kembali. Kemudian dilakukan pemeriksaan kebocoran gas dis ekitar outlet pada tabung dengan menggunakan alat deteksi kebocoran gas (gas leak detector). Apabila terdapat kebocoran, dilakukan perbaikan pada sambungan antara selang distribusi dengan tabung SF;
- 3) bila tidak terdapat kebocoran atau kebocoran telah dapat diperbaiki, dilanjutkan pelepasan gas secara perlahan-lahan ke dalam ruang fumigasi arsip hingga tercapai jumlah gas SF yang ditentukan;
- 4) selama berlangsungnya pelepasan gas, dilakukan pemeriksaan kebocoran gas disekitar ruang fumigasi arsip;
- 5) setelah selesai gas, kipas angin tetap dinyalakan selama lebih kurang 15 (lima belas) menit untuk membantu pemerataan gas dalam ruang fumigasi arsip. Sedangkan untuk fumigan PH3 bentuk padat diletakkan pada wadah atau tempat tertentu, dengan mempertimbangkan pemerataan penyebaran gas. Peletakan PH3 bentuk padat dalam sungkup/ruangan dilakukan dengan cepat (tidak lebih dari 30 menit).



Gambar 8

Monitoring Fumigan

2. Monitoring konsentrasi gas fumigan

Alat pengukur konsentrasi gas fumigan harus memenuhi spesifikasi sebagai berikut :

- a. mampu mengukur konsentrasi sesuai dengan target yang diperlukan;

- b. mampu menyimpan data dan dapat dicetak;
- c. dilengkapi dengan filter uap air.

Untuk fumigan SF meliputi 3 (tiga) tahap yaitu monitoring awal, monitoring selama pemaparan, dan monitoring akhir.

1) Monitoring awal;

Dilakukan 30 (tiga puluh) menit setelah selesainya gas untuk menentukan waktu dimulainya fumigasi arsip. Perhitungan waktu fumigasi arsip dilakukan apabila konsentrasi gas hasil pengukuran di semua selang monitor tidak kurang dari 100% dari dosis yang ditentukan. Apabila konsentrasi di salah satu selang monitor kurang dari 100% tetapi konsentrasi gas secara keseluruhan masih diatas konsentrasi minimum di persyaratan 100%, maka dapat dilakukan perbaikan dengan menghidupkan kembali kipas angin selama 15 (lima belas) menit.

Dilakukan dengan interval waktu setiap 6 (enam) jam setelah fumigasi arsip. Tujuannya untuk mengetahui konsentrasi gas masih berada pada standar yang ditetapkan. Berikut tabel standar minimum konsentrasi gas SF

Waktu dan Dosis	24 g/m ³	32 g/m ³	40 g/m ³	48 g/m ³	56 g/m ³
½ - 1 jam Setelah lepas gas (75% atau lebih dari dosis)	24.0	32.0	40	48.0	56.0
	18	24	30	36	42
>1 jam Setelah lepas gas (70% atau lebih dari dosis)	24.0	32.0	40.0	48.0	56.0
	16.8	22.4	28	33.6	39.2
2 jam Setelah start poin (60% atau lebih dari dosis)	19.4	24.2	29.0	33.8	46.4
	14.4	19.2	24	28.8	33.6
	9.4	14.2	19.0	23.8	28.6
4 jam Setelah start poin (50% atau lebih dari dosis)	17.0	21.0	25.0	29.0	33.0
	12	16	20	24	28
	7.0	11.0	15.0	19.0	23.0

12 jam	13.4	16.2	19.0	21.8	24.6
Setelah <i>start poin</i> (35% atau lebih dari dosis)	8.4	11.2	14	16.8	19.6
	3.4	6.2	9.0	11.8	14.6
24 jam	12.2	14.6	17.0	19.4	21.8
Setelah <i>start poin</i> (30% atau lebih dari dosis)	7.2	9.6	12	14.4	16.8
	3.0	4.5	7.0	9.4	11.8
48 jam	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0
Setelah <i>start poin</i> (25% atau lebih dari dosis)	6	8	12	12	14
	3.0	3.0	5.0	7.0	9.0

Keterangan :

- ✓ **Warna Biru : Konsentrasi ppm maksimal;**
- ✓ **Warna Hitam : Standar konsentrasi ppm;**
- ✓ **Warna merah : Minimal konsentrasi ppm dan diperbolehkan untuk top up gas sampai konsentrasi maksimal;**
- ✓ *Start point* adalah awal perhitungan dimulainya pelaksanaan fumigasi arsip, ketika pengukuran konsentrasi selang monitoring sesuai standar.

2) Monitoring akhir;

Bertujuan untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan fumigasi arsip. Fumigasi arsip dinyatakan berhasil apabila konsentrasi gas pada semua selang monitor berada pada atau diatas standar gas SF.

Hal penyebab konsentrasi gas SF dalam ruang fumigasi arsip tidak sesuai standar, meliputi :

- a) ruang dan lantai tempat fumigasi arsip tidak kedap gas;
- b) perhitungan volume tidak tepat;
- c) perhitungan jumlah fumigan kurang;
- d) distribusi fumigan tidak merata;
- e) ada hambatan atau penyumbatan di selang monitor;
- f) ada masalah dengan peralatan pemantauan.

Sedangkan untuk fumigan PH3 bentuk padat dan cair pemantauan dapat dilakukan pada jam ke 6, 12, 24, 48, 72 dan 96.

Pengukuran gas PH3 dilakukan pada jam ke 6 setelah peletakan

dan harus mencapai minimal 200 ppm. Apabila konsentrasi gas PH₃ di bawah 200 ppm maka fumigasi arsip dianggap gagal dan harus diulang apabila menggunakan PH₃ padat, sedangkan untuk PH₃ cair dilakukan penambahan gas PH₃ (*topping up*) jika target konsentrasi kurang dari 90 persen. Jika dari hasil pengukuran konsentrasi gas PH₃ dalam ruangan ternyata tidak sesuai (lebih rendah) dari yang ditentukan, hal ini mungkin dikarenakan :

- (1) penempatan fumigan yang tidak merata di seluruh ruangan;
- (2) adanya hambatan atau penyumbatan di selang monitor;
- (3) adanya masalah dengan peralatan monitoring, seperti bocor, terhimpit atau terlipat;
- (4) lembar plastik (sungkup) fumigasi arsip rusak/bocor;
- (5) lantai tempat fumigasi arsip tidak kedap gas;
- (6) pemasangan *sandsnake* tidak benar (apabila fumigasi arsip menggunakan sungkup);
- (7) penutupan ruangan fumigasi arsip tidak sempurna;
- (8) sirkulasi yang tidak baik;
- (9) perhitungan volume tidak tepat;
- (10) pengukuran volume tidak tepat;
- (11) pengukuran konsentrasi fumigan tidak tepat; atau
- (12) jumlah fumigan yang digunakan tidak tepat.

C. Pasca Fumigasi Arsip

Setelah fumigasi arsip telah mencapai waktu ditentukan dan konsentrasi telah memenuhi standar prosedur selanjutnya adalah proses pasca fumigasi arsip yang terdiri dari:

1. Aerasi

Adapun prosedur aerasi meliputi :

- a. memastikan lingkungan sekitar area fumigasi aman;
- b. memastikan telah memakai alat pelindung diri;
- c. membuka lembaran plastik penutup sepertiga dari ketinggian sungkup atau membuka plastik penutup pintu atau jendela dengan memperhatikan arah angin, lalu jepit dengan *clamp*.
- d. menghidupkan blower dalam ruang fumigasi arsip untuk membantu mempercepat keluarnya gas;
- e. memeriksa konsentrasi gas dalam ruang fumigasi arsip dengan menggunakan gas *leak detector* sebelum menggunakan alat

- pengukur konsentrasi gas yang mampu mendeteksi konsentrasi gas di bawah 5 ppm untuk penggunaan fumigan SF dan 0,3 ppm atau 0,0004 g/m³ untuk penggunaan fumigan PH3;
- f. apabila konsentrasi gas sudah di bawah ambang batas aman, maka proses aerasi dinyatakan selesai dan arsip yang difumigasi aman dari sisa gas;
 - g. semua tanda peringatan bahaya yang terpasang harus dilepas.



Gambar 9: Proses Aerasi

1) Penanganan Residu atau Sisa Fumigasi arsip;

Penanganan Residu atau sisa fumigasi arsip dikhususkan untuk fumigan PH3 bentuk padat dengan mengumpulkan dan membuang residu berupa serbuk Aliminium hidroksida atau Magnesium hidroksida dari dalam ruangan/sungkup fumigasi arsip.

Dalam melakukan kegiatan ini, fumigator harus memperhatikan hal sebagai berikut :

- a) menggunakan peralatan keselamatan seperti sarung tangan;
- b) jangan memasukan residu pada tempat yang tertutup;
- c) jangan menumpuk residu pada satu tempat sehingga menimbulkan akumulasi konsentrasi (akumulasi residu dapat menyebabkan kebakaran);
- d) melakukan deaktivasi pengumpulan residu dengan cara dikumpulkan dalam suatu tempat, lalu dibungkus dan dikubur di tempat yang aman. Atau dengan metode basah yaitu tempat residu diisi dengan air yang dicampur detergen, lalu serbuk dimasukkan

ke dalam tempat tersebut dan diaduk perlahan, setelah tidak menimbulkan gelembung cairan tersebut dibuang ke tanah.

2) Pemeriksaan Kontrol Biologi;

Faktor biologi kontrol diperiksa, pastikan serangga dewasa mati semua, untuk telur biarkan tersimpan dalam wadahnya selama beberapa hari untuk melihat adanya telur yang menetas. Jika ada contoh serangga yang menunjukkan pertumbuhan serangga maka fumigasi arsip dapat dinyatakan gagal dan harus diulang.

3) *Pest Control*;

Pelaksanaan *pest control* dilakukan setelah fumigasi arsip dengan metode *spraying, smoke, dan coldfog* dengan dosis yang disesuaikan dengan dosis penggunaan bahan *pest control*. Bahan *pest control* yang digunakan sebaiknya merupakan bahan ramah lingkungan, seperti bahan *permetrin*, yang disemprotkan secara merata pada permukaan lantai, celah jendela, dan pada bagian lain yang dapat menjadi sumber masuknya hama ke dalam ruangan penyimpanan arsip.

4) Pembersihan Ruangan Fumigasi arsip;

Setelah selesai pelaksanaan fumigasi arsip, hendaknya ruangan dibersihkan, demikian juga fisik arsip yang diduga telah terinfeksi serangan hama arsip sebaiknya perlu dibersihkan dari kotoran serangga yang mati dan telur serangga. Selain menjaga kebersihan fisik arsip, hal ini untuk menghindari dari perkembangan serangga yang kemungkinan resistensi.

5) Pemberitahuan pihak terkait;

Pemberitahuan kepada pihak terkait merupakan kewajiban fumigator untuk melakukan pemberitahuan kembali kepada pihak yang berkepentingan bahwa fumigasi arsip telah selesai dilaksanakan dan area di sekitar lokasi fumigasi arsip telah aman untuk dimasuki kembali.

6) Pelaporan dan Sertifikat.

Pelaporan pelaksanaan fumigasi arsip bertujuan mencatat semua kegiatan dengan baik pada formulir tersedia untuk keperluan pemeriksaan dan/atau penelusuran kembali apabila diperlukan.

Semua catatan dan dokumen tersebut harus disimpan paling kurang selama 2 (dua) tahun.

Berikut contoh formulir hasil fumigasi arsip :

tabel 2

Catatan tentang hasil fumigasi arsip

NO	PERIHAL	KETERANGAN
1	Tanggal pelaksanaan fumigasi arsip	
2	Tempat/lokasi fumigasi arsip	
3	Dosis yang direkomendasikan	
4	Masa fumigasi arsip	
5	Waktu yang tersedia	
6	Pemberitahuan rencana pelaksanaan fumigasi arsip	Pemberitahuan disampaikan kepada: a. b. c.
7	Pemeriksaan lokasi fumigasi arsip	a. Perlindungan terhadap cuaca : ○ baik ○ tidak baik b. Terhindar dari keramaian manusia: ○ ya ○ tidak c. Ventilasi: ○ baik ○ tidak baik
8	Pemeriksaan lantai fumigasi arsip	a. lantai kedap gas/tidak kedap gas b. lantai rata dan datar/lantai tidak rata dan tidak datar c. dilakukan penutupan lantai agar kedap gas

		ja	ja	ja	ja	.				
		m	m	m	m					
		Bawah								
		Tengah								
Atas										
18	Aerasi	<input type="radio"/> dilakukan <input type="radio"/> tidak dilakukan								
19	Pemeriksaan serangga hidup	<input type="radio"/> dilakukan <input type="radio"/> tidak dilakukan								
20	Sertifikasi	No. & tanggal Sertifikat bebas gas No. & tanggal sertifikat fumigasi arsip								
21	Pemberitahuan telah selesai Fumigasi arsip	Pemberitahuan disampaikan kepada: <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>								
22	Pencegahan re-infestasi									
23	catatan lain yang diperlukan									

Fumigator, Mengetahui,
Pengawas Fumigasi Arsip,

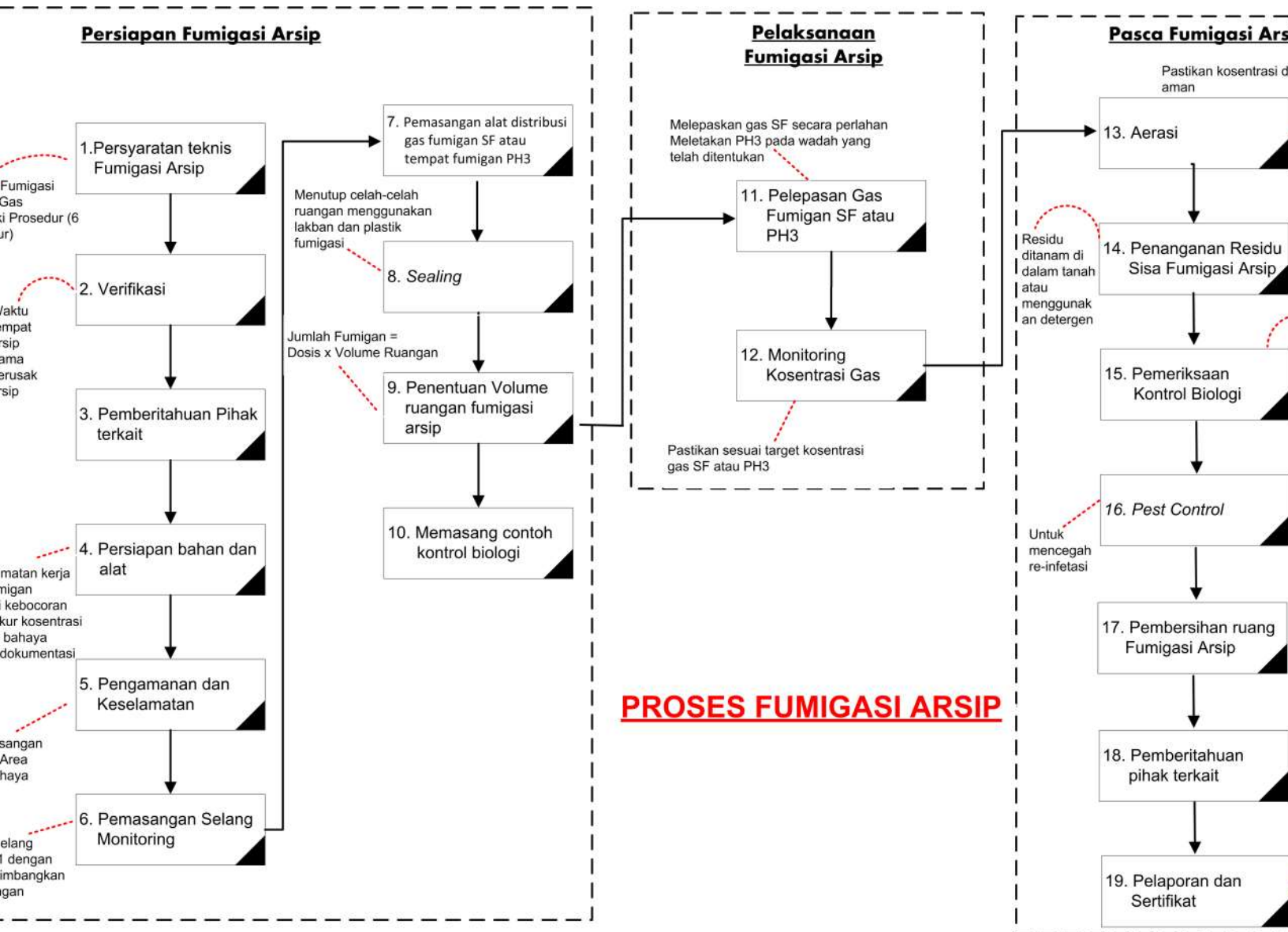
(.....) (.....)

Penerbitan sertifikat fumigasi arsip dilaksanakan setelah semua proses selesai dilaksanakan, perusahaan fumigasi arsip (apabila dilakukan pihak ketiga) juga menerbitkan sertifikat fumigasi untuk menjelaskan bahwa arsip yang telah difumigasi sesuai standar.
 Sertifikat fumigasi arsip paling sedikit harus memuat hal-hal

sebagai berikut :

- a) kepala (kop) surat dari perusahaan fumigasi arsip;
- b) nomor dan tanggal penerbitan sertifikat;
- c) suatu pernyataan yang menyebutkan bahwa arsip telah difumigasi sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan;
- d) nama, asal, jumlah dan tanda-tanda khusus;
- e) nama fumigan yang digunakan;
- f) dosis yang digunakan;
- g) lama waktu fumigasi arsip (*exposure time*);
- h) suhu minimum pada saat fumigasi arsip;
- i) tanggal pelaksanaan fumigasi arsip;
- j) tempat fumigasi arsip;
- k) nama dan tanda tangan fumigator serta cap;

Agar lebih jelas berikut bagan proses fumigasi arsip :



gambar 11

II FUMIGAN

Pedoman ini akan menggunakan fumigan *Sulphuryl Fluoride* (SF) dan *Phospine* (PH₃) baik bentuk padat atau cair. Namun dapat menggunakan fumigan lainnya selama tidak bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

A. *Sulphuryl Fluoride* (SF)

SF berbentuk cairan (*liquefied gas*) yang dikemas dalam tabung bertekanan tinggi dan diaplikasikan dalam bentuk gas. Di Indonesia, saat ini SF diedarkan dalam tabung bertekanan dengan berat bersih SF 20 kg dan 40 kg. Tekanan dalam tabung sekitar 200- 300 psi/bar (1380-2070 kpa) dan tidak terdapat tambahan gas dalam tabung sebagai *warning agent*. Adapun sifat fisik dari SF :

1. tidak mudah terbakar;
2. tidak berbau;
3. tidak berwarna;
4. tidak korosif terhadap logam;
5. tekanan uap 16 bar pada 20°C;
6. lama aplikasi 1-2 hari;
7. tidak memiliki titik nyala (*flash point*)
8. serta tidak bereaksi dengan material.

Penggunaan Fumigan jenis SF minimal 24 g/m³ dengan konversi gas 1 gr/m³ sama dengan 240 ppm. Suhu ruangan penggunaan gas minimal 15°C (Lima belas derajat celcius) dengan penyesuaian dosis. Fumigan SF memiliki residu *inorganic fluoride* yang tidak berdampak pada perubahan kertas arsip, sehingga aman digunakan untuk arsip berbahan kertas.

B. *Phospine* (PH₃)

Adapun sifat Fumigan PH₃ sebagai berikut :

1. merupakan senyawa yang sangat toksik dan memiliki penetrasi yang baik serta seragam;
2. tidak memiliki efek aroma, warna dan cita rasa terhadap komoditas yang difumigasi;



Gambar 12
Gas *Sulphuryl Fluoride* dalam bentuk tabung

3. penyerapan oleh produk rendah;
4. berbau karbit/bawang putih;
5. waktu pemaparan (*eksposure time*) minimal 5 x 24 jam atau sesuai spesifikasi produk;
6. faktor konversi g/m^3 ke PPM sama dengan 730;



Gambar 13
Jenis fumigan PH3

7. pada konsentrasi di atas 1.8% volume di udara atau $25 \text{ g}/\text{m}^3$ pada tekanan udara normal mudah meledak;
8. pada temperatur di atas 100°C (derajat *celcius*)/ 212°F mudah terbakar dengan sendirinya;
9. bereaksi dengan tembaga/logam mulia atau bahan-bahan yang terbuat dari tembaga/logam mulia dan menyebabkan korosi pada temperatur dan kelembaban yang relatif tinggi;

Adapun tabel formulasi PH3 yang beredar di Indonesia sebagai berikut :

tabel 3

Bentuk Formulasi	Berat per Satuan Formulasi	Berat bahan aktif (<i>Phospine</i>) per satuan formulasi
Pelet	0,6 gram	0,2 gram
Tablet	3,0 gram	1,0 gram
Plate	117,0 gram	33,0 gram
Bags	34,0 gram	11,3 gram
Strips	2340 gram	660,0 gram

Kandung Bahan Aktif PH3

Sedangkan untuk PH3 cair berbentuk tabung dengan berat tabung isi penuh 72,45 – 94,82 kg dan berat bersih 31 kg. PH3 baik padat atau cair penggunaan minimal 1,5 gr/m³ dengan waktu pemaparan minimal 5 x 24 jam.

tabel 3

Bentuk Formulasi	Berat per Satuan Formulasi	Berat bahan aktif (<i>Phospine</i>) per satuan formulasi
Pelet	0,6 gram	0,2 gram
Tablet	3,0 gram	1,0 gram
Plate	117,0 gram	33,0 gram
Bags	34,0 gram	11,3 gram
Strips	2340 gram	660,0 gram

Kandung Bahan Aktif PH3

III ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan fumigasi arsip terdiri dari alat keselamatan, alat monitoring gas, alat petunjuk bahaya dan bahan dan alat aplikasi fumigasi arsip.

A. Alat keselamatan

Alat keselamatan terdiri dari :

1. *Self-Contained Breathing Apparatus* (SCBA);
2. Canister;
3. Kotak P3K dan kelengkapannya;
4. Tabung pemadam kebakaran;
5. Pakaian kerja (*Wearpack*);
6. Sepatu keselamatan (*Safety shoes*);
7. Sarung tangan tidak tembus gas, tidak berbahan plastik atau karet.

B. Alat Monitoring

Alat monitoring gas terdiri dari :

1. Alat pendeteksi kebocoran gas

Digunakan ketika proses pelaksanaan fumigasi arsip. Alat pendeteksi

kebocoran penting digunakan untuk mengetahui titik lokasi kebocoran fumigan agar dilakukan perbaikan atau penambalan kebocoran ruang fumigasi arsip.



gambar 14
alat pendeteksi kebocoran gas

2. Alat pengukur konsentrasi gas;

Digunakan ketika proses pelaksanaan fumigasi arsip. Alat ini penting untuk mengukur konsentrasi gas fumigan di ruang fumigasi arsip. Alat pengukur konsentrasi gas dilakukan secara berkala selama paparan fumigan.



gambar 15
alat pengukur konsentrasi gas

3. Selang kapiler;

Digunakan sebagai selang untuk monitoring fumigan di dalam ruang

fumigasi arsip yang disambung dengan alat pengukur konsentrasi. Panjang selang kapiler menyesuaikan kebutuhan lokasi area aman fumigasi.



gambar 16

selang kapiler

C. Alat petunjuk bahaya

Alat petunjuk bahaya terdiri dari :

1. Tanda peringatan bahaya

Digunakan untuk tanda area berbahaya dan dilarang untuk dimasuki oleh orang. Tanda peringatan bahaya biasanya dipasang pada pintu ruang fumigasi arsip.

2. *Hazard tape*;

Hazard tape atau garis tanda berbahaya biasanya dipasang mengelilingi ruang fumigasi arsip. Jarak aman area fumigasi yakni 3 (tiga) meter atau lebih dan dipasang *hazard tape*.



D. Bahan dan alat aplikasi

Bahan dan alat aplikasi terdiri dari :

1. Gas SF₆/PH₃;
2. Lembaran plastik untuk fumigasi arsip;
3. Guling pasir;
4. Kipas angin;
5. Pita perekat;
6. Termometer;
7. Clamp;
8. Kuas;
9. Meteran;
10. Senter;
11. Timbangan;
12. Tali plastik atau tambang;
13. Lem;
14. Gunting atau pisau;
15. Kain lap; dan
16. Kalkulator dan clipboard.

IV KESELAMATAN KERJA

Pelaksanaan fumigasi arsip harus mengutamakan keselamatan Sumber Daya Manusia Fumigator dan lingkungan sekitar. Hal yang perlu diperhatikan dalam keselamatan kerja yakni :

A. Peralatan keselamatan kerja;

Peralatan keselamatan kerja (*Personal Protective Equipment*) yang harus digunakan selama pelaksanaan fumigasi arsip, adalah :

1. Alat pelindung kulit

- a. Pada saat pelaksanaan fumigasi arsip, fumigator harus menggunakan pakaian khusus dan perlengkapan sebagai pelindung kulit, sebagai berikut:

1) Pakaian khusus (*wearpack*);

Wearpack terbuat dari kapas (*cotton*), berlengan panjang yang terkancing sampai leher, berwarna terang dan diberi pita yang berpendar (*fluorescence*) pada bagian punggung dan dada.

2) Helm;

3) Sepatu;

Sepatu harus terbuat dari kulit, berlaras panjang, serta memiliki pelindung yang keras (biasanya terbuat dari logam) pada bagian depannya, dan dilengkapi tali pengikat sehingga mudah dilepas apabila tercemar gas beracun.

4) Sarung tangan;

Sarung tangan yang digunakan juga harus terbuat dari kulit atau kapas (*cotton*) yang kuat sehingga tidak mudah robek.

Sarung tangan yang berbahan plastik dan karet tidak dianjurkan digunakan dalam pelaksanaan fumigasi. Untuk lebih jelas pakaian kerja pelaksana fumigasi arsip (fumigator) sebagai berikut ini :



gambar 19
Pakaian full safety

2. Alat pelindung mata

Fumigator harus menggunakan alat pelindung mata (*full face masker*) untuk menghindari terjadinya iritasi mata akibat paparan gas beracun. Berikut contoh full masker.



gambar 20
full masker

3. Alat pelindung pernafasan

Fumigator harus dilengkapi dengan alat pelindung pernafasan yang memadai, berupa masker dengan kanister yang sesuai untuk fumigan atau tabung oksigen (*Self-Contained Breathing Apparatus, SCBA*). Berikut contoh gambar SCBA :



gambar 21

Self-Contained Breathing Apparatus, SCBA

a. Tanda peringatan medis

Fumigator harus menggunakan tanda peringatan medis (*Medical Warning Badge*) yang dikalungkan di leher. Tanda peringatan medis ini dimaksudkan untuk memberikan informasi kepada dokter apabila terjadi kecelakaan kerja, bahwa bersangkutan korban keracunan gas fumigan untuk menentukan tindakan medis yang sesuai. Berikut contoh tanda peringatan medis (*Medical Warning Badge*)

<p>TANDA PERINGATAN MEDIS (MEDICAL WARNING BADGE)</p> <p>Nama :</p> <p>Alamat Kantor :</p> <p>Alamat Rumah :</p> <p>Penting Pemakai <i>badge</i> ini sedang melaksanakan fumigasi dengan SF/PH3</p> <p>Apabila terjadi keadaan darurat, lakukan segera hal-hal sebagaimana dijelaskan pada halaman sebelah <i>badge</i> ini</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Bawa korban ke tempat yang teduh dan terbuka, berudara segar.2. Longgarkan pakaian korban, lepaskan sepatu dan sarung tangan.3. Jaga korban tetap rileks dan hangat4. Jangan memberikan sesuatu melalui mulut.5. Panggil ambulans atau bawa korban segera ke rumah sakit6. Pastikan bahwa <i>badge</i> ini tetap menempel pada pakaian korban
---	---

Halaman depan

Halaman Belakang

B. Pertolongan Pertama Keracunan

(1) Paparan Singkat :

- a. Inhalasi: pindahkan korban dari lingkungan toksik dan berikan tambahan oksigen murni 100% serta berikan akses ke area yang berudara segar. Penyelamat supaya jangan masuk ke lingkungan yang toksik tanpa menggunakan SCBA.
- b. Topikal: hangatkan bagian yang kena luka *frostbite*.

(2) Paparan Pada Mata

Dekontaminasi: basuh mata yang terpapar dengan air yang banyak, minimal selama 15 menit. Jika iritasi, nyeri, bengkak, atau tetap photophobia, bawa pasien ke klinik pengobatan.

C. Pengaruh Fumigan Terhadap Manusia

1. *Sulfuryl Fluoride* (SF)

SF merupakan fumigan yang berbahaya dan sangat beracun pada manusia karena dapat menyebabkan penyakit serius hingga mengakibatkan kematian. Gas SF sulit terdeteksi karena tidak berwarna dan tidak berbau. Munculnya gejala keracunan pada manusia yang terkena paparan SF melalui pernafasan tergantung pada konsentrasi lama waktu paparan yang dialaminya. Tanda awal adanya paparan SF adalah terjadinya depresi dan lesu. Paparan SF pada konsentrasi tinggi (>500 ppm) dapat menyebabkan kejang, tremor, dan kekakuan otot (*strychine*). Paparan SF di atas ambang batas dalam jangka panjang menyebabkan gangguan pernafasan, iritasi, mual, sakit perut, depresi pada sistem syaraf pusat, gerakan dan ucapan yang melambat, dan mati rasa. Paparan SF pada konsentrasi tinggi dalam waktu singkat dapat menyebabkan kejang-kejang dan kematian akibat terjadinya kegagalan *cardio-respiratory*. Manusia yang terpapar SF harus segera dibawa keluar ruangan untuk memperoleh udara segar dan harus mendapat istirahat yang cukup dan tetap dilakukan pengamatan klinis tidak ada obat/penawar racun SF. SF memiliki ambang batas aman (*Threshold Limit Value, TLV*) 5 ppm dengan batas waktu papar 8 am per hari, maksimal 5 (lima) hari berturut-turut per orang.

2. *Phospine* (PH₃)

Penggunaan PH₃ harus memperhatikan aspek keselamatan kerja karena PH₃ sangat beracun terhadap manusia. Keracunan PH₃ dapat berakibat fatal (kematian) bagi manusia. Pengaruh dari

paparan (*exposure*) gas tergantung pada konsentrasi gas, jangka waktu dan seringnya terkena paparan. Pengaruh yang buruk dapat terjadi tidak hanya dikarenakan oleh paparan pada konsentrasi yang tinggi, tapi juga paparan terus menerus atau berulang-ulang walaupun konsentrasi rendah.

Efek yang langsung membahayakan terhadap manusia terjadi apabila setelah PH₃ terpapar dengan konsentrasi 2,8 g/m³ dapat mematikan manusia dalam beberapa menit. Apabila PH₃ terpapar dengan konsentrasi lebih dari 0,5 g/m³ selama 30-60 menit dapat mengakibatkan efek yang sama. Akan tetapi, pengaruh tidak langsung dapat berakibat fatal apabila PH₃ dalam konsentrasi rendah terhisap oleh manusia secara terus menerus.

Gejala umum yang dapat dirasakan oleh manusia sebagai berikut :

- a) Apabila PH₃ terhirup dalam dosis yang rendah mengakibatkan pusing, mual, lemas, telinga berdengung, dan sakit pada bagian dada.
- b) Apabila PH₃ terhirup dalam dosis yang tinggi mengakibatkan mual, muntah-muntah, lemas, menggigil, sakit perut, diare, sakit dada, dan sulit bernafas.

Apabila Fosfin terhirup dalam dosis yang sangat tinggi mengakibatkan gelisah, sulit berjalan, sulit bernafas, warna kulit

- c) kebiru-biruan, kekurangan oksigen pada darah, pingsan, kegagalan fungsi otak dan paru-paru, sistem syaraf rusak berat dan kematian.

V HAMA PERUSAK ARSIP

Seperti kita ketahui bahwa arsip terbuat dari bahan-bahan organik seperti kertas, kulit, tekstil dan perekat yang mengandung pati. Bahan-bahan tersebut menarik berbagai jenis organisme (serangga hama, dan organisme perusak lainnya).

Berikut ini beberapa organisme yang sering ditemukan di lingkungan koleksi arsip dan perpustakaan :

A. Serangga

Ada beberapa jenis serangga yang umumnya di koleksi arsip seperti:

1. *Book worm*

Book worm (book borer) berasal dari ordo *Coleoptera*. Terdiri dari berbagai jenis kumbang yang juga menjadi hama di tempat

penyimpanan bahan yang mengandung selulosa dan pati kertas, karton, katun, line dan biji-bijian bahan pangan.

Bookworm terdiri dari :

a. Kumbang penggerek kayu (*anobium punctatum*)

Kumbang penggerek kayu membutuhkan waktu 2 – 3 tahun untuk menyempurnakan siklus hidupnya. Tubuh larva berwarna putih krem dengan panjang 3-4 mm dan melengkung seperti huruf C. Ketika dewasanya berwarna cokelat sampai cokelat gelap dengan panjang 3 mm.

b. *Cigarette beetle (Lasioderma serricorne)*

Kumbang rokok (*Lasioderma serricorne*) adalah kumbang kecil, berwarna coklat muda, kumbang terbang yang biasanya menyerang buku. Kumbang rokok dewasa berwarna kekuningan hingga coklat kemerahan, berbentuk oval, dan panjang sekitar 0,25 cm. Kepala dibengkokkan ke bawah secara tajam, penampilan bongkok dilihat dari samping. Sayap pelindung (*elytra*) yang halus dan segmen antena yang seragam dan bergigi.



Gambar 22 : *Cigarette beetle (Lasioderma serricorne)*

c. *Drug store beetle (Stegobium paniceum)*

Siklus hidup 40 – 49 hari, pada kondisi optimum temperatur 30°C dan RH 60-90%. Telur berbentuk oval, berwarna putih, diletakkan di permukaan bahan yang diserangnya, larva bergerak bebas di antara bahan yang diserangnya, pupa terbentuk di dalam kokon yang terbuat dari benang sutera.



gambar 24
Kumbang penggerek kayu (*Stegobium Paniceum*),
Dewasa (kiri) dan larva (kanan)

2. Rayap (*termites*)

Rayap termasuk ordo isoptera. Ada banyak spesies yang berbeda dari rayap tetapi umumnya mereka dibagi menjadi dua jenis rayap dengan cara hidup yang berbeda. Rayap kayu kering dan jenis rayap tanah yang sering menyebabkan kerusakan yang besar pada koleksi arsip. Rayap yang hidup pada kayu meliputi spesies *Cryptotermes* dan *Kaloterme*s.

Tiga jenis rayap terdiri dari Rayap tanah (*subterranean termites*), Rayap kayu kering (*dry wood termites*), Rayap kayu lembab (*damp wood termites*).

a. Rayap tanah (*subterranean termites*)

Rayap tanah (*subterranean termites*) bersarang di dalam tanah, tempat dimana rayap mendapatkan kelembabannya. Rayap ini dapat menyerang kayu yang kontak dengan tanah. Jika tidak ada kayu yang langsung kontak ke tanah, rayap dapat membangun terowongan lumpur di dalam celah pondasi atau bagian luar beton untuk mencapai beberapa meter di atas tanah.

b. Rayap kayu kering (*dry wood termites*)

Rayap kayu kering (*dry wood termites*) terlihat sangat mirip dengan rayap tanah, tetapi mereka sangat berbeda dalam perilaku dan fisiologisnya karena kayu kering mendapatkan air semata-mata dari metabolisme (dari kayu) atau melalui uap air di lingkungannya, rayap kayu kering tidak perlu untuk mempertahankan kontak

dengan tanah atau dengan sumber eksternal kelembaban. Rayap kayu kering membutuhkan sesedikit 2,5 sampai 3 persen kelembaban, tetapi lebih memilih kayu dengan kadar air 10 persen.

Rayap kayu kering tinggal di dalam kayu kering dan tidak bersentuhan (kontak) dengan tanah.

c. Rayap kayu lembab (*damp wood termites*).

Rayap kayu lembab (*damp wood termites*) umumnya lebih besar dari pada rayap tanah. Tidak ada kasta pekerja di rayap kayu kering dan nimfa melakukan semua tugas yang biasanya dilakukan kasta pekerja. Rayap dewasa dapat mencapai 20 mm.



Gambar 25

Rayap dan penyerangan terhadap kertas

3. *Silverfish (Lapisma saccharina)*

Ciri-ciri morfologi dimana tubuh berbentuk pipih dan tidak bersayap, ditutupi oleh sisik berwarna perak, panjang rata-rata 1,5 cm, antena panjang pada ujung tubuh terdapat 3 filament memanjang. *Silverfish (Lapisma saccharina)* meletakkan telur di tempat yang tidak terganggu, siklus hidup 3-4 bulan, lebih menyukai tempat yang agak lembab (RH 75 – 90%), dimana aktif pada malam hari di tempat yang gelap, jarang terlihat kecuali terganggu karena pekerjaan pembersihan yang kita lakukan, dapat bergerak sangat cepat dan jenis makannya adalah bahan yang mengandung selulosa dan pati termasuk bahan perekat dan pelapis jilid buku.



4. *Booklice*

Booklice disebut juga *Psocids* atau kutu buku termasuk ke dalam Ordo Psocoptera. *Booklice* merupakan hewan kecil berwarna abu-abu pucat atau putih kekuningan, dengan panjang sekitar 0,2 cm (2 mm). Kepala dan abdomen (perut) *booklice* relatif lebih lebar daripada bagian toraks (dada) dan memiliki antena yang relatif panjang, termasuk serangga bertubuh lunak dan tidak bersayap tetapi ada beberapa jenis *booklice* dewasa bersayap.

Booklice kadang-kadang disebut “kutu buku” karena mereka banyak ditemukan di buku dan kertas yang mengandung pati yang disimpan di tempat yang lembab, memerlukan kelembaban udara minimal 60%. Kelembaban yang tinggi sangat menguntungkan pertumbuhan jamur yang merupakan makanan *Booklice*. Untuk mengurangi *Booklice* dapat dengan memberantas jamur yang merupakan makanan *Booklice* dan mengeringkan ruang penyimpanan dengan perbaikan ventilasi atau mengurangi kelembaban udara di ruangan menggunakan dehumidifier atau AC.



Gambar 27: Kecoa

5. Kecoa (*Cockroaches*)

Semua kecoa berkembang dengan metamorfosis bertahap. Setelah menetas, nimfa (serangga muda) memerlukan waktu hingga satu tahun atau lebih untuk mencapai dewasa tergantung pada spesies, suhu dan kondisi lingkungan lainnya. Tiga faktor yang membuat kecoa bertahan di suatu tempat adalah *food* (makanan), *shelter* (sarang) dan *moisture* (kelembaban).

Jumlah telur bervariasi tergantung spesies. Telur diletakkan di dalam *ooteka* (kapsul telur). Ooteka diletakkan di tempat yang tersembunyi, tetapi pada kecoa jerman ooteka tetap menempel pada tubuh betina sampai menetas. Telur terbentuk dalam dua baris terbungkus dalam kapsul dan telur tersebut berada di bagian belakang perut betina. Kapsul telur nantinya akan dijatuhkan dan dapat menetas dalam satu atau sampai dua bulan kemudian tergantung pada spesiesnya. Nimfa kecoa keluar dari kapsul tidak memiliki sayap dan merangka untuk mencari sumber makanan. Setelah berkembang melalui serangkaian tahapan (*instar*) kecoa akan muncul sebagai kecoa dewasa dan mampu melakukan reproduksi.



Gambar 28: Tikus

6. Tikus

Tikus tertarik untuk tinggal di tempat gelap, lembab, kotor, berantakan, tempat untuk mereka bersembunyi, melakukan aktivitas makan dan minum yang tidak terganggu manusia. Tikus dapat beradaptasi dengan lingkungan manusia. Jika makanan yang mereka sukai tidak tersedia, tikus akan memakan/benda apapun termasuk kertas.

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

Ttd

MUSTARI IRAWAN

LAMPIRAN II
PERATURAN ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG PEDOMAN FUMIGASI ARSIP

PENGENDALIAN HAMA TERPADU

No	Kegiatan	Hasil	Ket
1.	Menjaga Sanitasi Ruang Penyimpanan dan Peralatan Arsip		
a.	Membersihkan fasilitas tempat penyimpanan arsip secara menyeluruh menggunakan <i>vacum cleaner</i> /penyedot debu.		
b.	Membersihkan Arsip dan boks dari debu, menggunakan sikat halus/kuas, bulb, spon, vacuum cleaner (dengan filter yang lembut, contohnya nylon). Debu dibersihkan dari arah tengah ke sisi luar		
c.	Memastikan jendela dan pintu harus tertutup rapat. Pintu tidak boleh disandarkan dalam keadaan terbuka secara terus menerus, sebaiknya digunakan pintu otomatis dan selalu dalam keadaan tertutup.		
d.	Memastikan lubang/celah di dalam bangunan yang memungkinkan masuknya hama perusak dari luar harus segera		

No	Kegiatan	Hasil	Ket
	ditutup.		
e.	Memastikan pipa dan sumber air di sekitar tempat penyimpanan arsip untuk mencegah kebocoran air serta atap dan ruangan bawah tanah untuk memastikan tidak ada air/banjir.		
f.	Memastikan zona bebas tanaman minimal 30 cm di sekitar bangunan untuk menghindari hama perusak arsip masuk.		
2.	Mensurvey bangunan antara lain :		
a.	Dalam bangunan untuk mengetahui keberadaan serangga, tikus atau lainnya.		
b.	Atap ruangan ada bagian yang bocor atau tidak.		
c.	Kusen jendela		
d.	Bagian bawah lemari penyimpanan		
e.	Bagian belakang rak,		
f.	Dalam boks		
g.	Laci		
h.	Tempat yang gelap dan terpencil untuk melihat tanda-tanda hama perusak arsip		

No	Kegiatan	Hasil	Ket
3.	Mensurvei koleksi arsip (untuk mengetahui kondisi arsip dan kemungkinan masalah yang dialami). Survei koleksi arsip meliputi :		
	a. Tanggal dan nama pensurvei		
	b. Lokasi arsip		
	c. Jenis dan bahan arsip		
	d. Kondisi arsip (kondisi umum, sobekan, lubang, noda, kerusakan oleh hama perusak arsip)		
	e. Pembungkus arsip		
	f. Bahan tambahan		
	g. Tindakan yang dianjurkan (penggantian boks, atau tindakan lainnya); dan		
	h. Membuat prioritas tindakan penanganan arsip		
4.	Menseleksi arsip yang masuk dengan cara :		
	a. Memeriksa arsip yang masuk untuk melihat adanya tanda hama perusak arsip. (Pekerjaan ini dilakukan diatas permukaan yang bersih;)		
	b. Arsip dibersihkan dan pembungkus arsip disingkirkan		

No	Kegiatan	Hasil	Ket
	c. Arsip dipindahkan ke dalam boks yang bersih. Boks yang lama disingkirkan kecuali boks yang berstandar arsip dan dipastikan dalam keadaan bersih.		
	d. Arsip yang baru masuk diisolasi dari koleksi arsip lainnya dan disimpan di tempat yang tidak memungkinkan tumbuhnya hama perusak arsip dan dilengkapi rak;		
5.	Melakukan pemantauan dengan cara :		
	a. Memantau semua pintu, jendela, sumber panas, dan sumber air		
	b. Memantau kemungkinan rute serangga		
	c. Meletakkan jebakan/perangkap di area yang akan diawasi dan mengidentifikasi lokasi tanda perangkap (jumlah dan tanggal peletakkan). Jika infestasi dicurigai di daerah tertentu, maka perangkap diletakkan dalam jarak setiap 25 cm. Pemeriksaan setelah 48 jam akan diketahui daerah yang paling serius terinfeksi. Perangkap harus diperiksa mingguan dan harus diganti setiap dua bulan, ketika perangkap telah penuh, atau ketika kelekatan pada perangkap telah berkurang. Memeriksa dan mengumpulkan perangkap secara teratur;		
	d. Memperbaiki penempatan perangkap dan pemeriksaan yang diperlukan;		
	e. Perangkap dipindahkan jika hasilnya negatif/tidak ditemukan adanya infestasi;		
6.	Pendokumentasian :		

No	Kegiatan	Hasil	Ket
a.	Jumlah serangga, jenis serangga dan tahap pertumbuhan pada masing-masing perangkat;		
b.	Tanggal dan lokasi pengganti perangkat;		
c.	Setelah serangga terjebak, harus diidentifikasi untuk menentukan tingkat ancaman terhadap koleksi arsip. Apabila tingkat ancaman hama merusak arsip bisa diatasi dengan sanitasi atau pembersihan sehingga fumigasi tidak perlu dilakukan		

KEPALA ARSIP NASIONAL REPUBLIK INDONESIA,

Ttd

MUSTARI IRAWAN