



UNIVERSITAS INDONESIA



**PENGARUH KONDISI LINGKUNGAN TERHADAP  
KUALITAS KOLEKSI CD INSTRUCTION MANUAL  
STUDI KASUS DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS X**

**SKRIPSI**

**TRIAWAN MARDIASA S.  
NPM 0705130583**

**FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN BUDAYA  
PROGRAM STUDI ILMU PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS INDONESIA  
JANUARI 2010**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGARUH KONDISI LINGKUNGAN TERHADAP  
KUALITAS KOLEKSI CD INSTRUCTION MANUAL  
STUDI KASUS DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS X**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Humaniora**

**TRIAWAN MARDIASA S.  
NPM 0705130583**

**FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN BUDAYA  
PROGRAM STUDI ILMU PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS INDONESIA  
JANUARI 2010**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa skripsi ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Indonesia.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Indonesia kepada saya.

Depok, 30 Desember 2009



Triawan Mardiasa S.



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Triawan Mardiasa S.**

**NPM : 0705130583**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 6 Januari 2010**



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Triawan Mardiasa S.  
NPM : 0705130583  
Program Studi : Ilmu Perpustakaan  
Judul : Pengaruh Kondisi Lingkungan Terhadap Kualitas Koleksi CD *Instruction Manual*: Studi Kasus di Perpustakaan Universitas X

Telah berhasil dipertahankan di hadapana Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Humaniora pada Program Studi Ilmu Perpustakaan, Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya, Universitas Indonesia

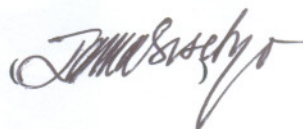
### DEWAN PENGUJI

Ketua Panitia : <sup>DR</sup> H. Zulfikar Zen S.S., M.A.

(Tanda-Tangan)



Pembimbing : Tamara Adriani Salim S.S., M.A.



Penguji I : Ir. Anon Mirmani SIP, MIM-Arc/Rec

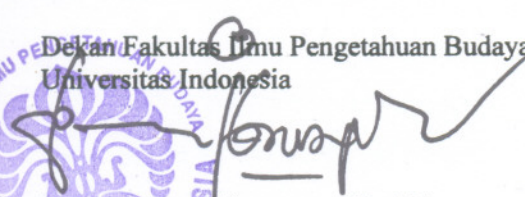


Penguji II : Drs. Purwono S.S., M.Hum



Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 6 Januari 2010  
Oleh

Dean Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya  
Universitas Indonesia

  
Dr. Bambang Wibawarta, SS., MA.  
NIP. 131882265

## KATA ENGANTAR

Segala Puji Bagi Allah, yang telah memberikan nikmat dan rezki-Nya hingga dan atas izin-Nya pula, diberikan kemudahan dan dibukakan pikiran selama menyelesaikan tugas akhir ini. Shalarat serta salam tak lupa saya ucapkan kepada Rasulullah SAW, yang telah membara cahaya Islam sampai akhir zaman kelak.

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang selama ini selalu membantu saya, khususnya kepada:

1. Orang tua saya, yang tak mungkin saya balas jasanya sekecil apapun. Doaku selalu untuk kalian.
2. Kakak-kakak saya yang ditengah-tengah kesibukannya masih sering membantu dan menyemangati saya.
3. Ibu Tamara Adriani Salim, sebagai pembimbing skripsi, atas kesabaran, raktu, tenaga dan pikiran Beliau selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Anon Mirmani dan Bapak Purrono , yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membantu saya dalam memperbaiki skripsi ini.
5. Staf Perpustakaan Universitas X yang telah banyak membantu saya selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Indira Irarati, selaku Pembimbing Akademik selama masa perkuliahan
7. Keluarga besar Departemen Ilmu Perpustakaan dan Informasi (DIPI). Para dosen yang telah memperkaya khazanah ilmu perpustakaan, serta para staf DIPI atas bantuan dan kemudahan yang telah diberikan kepada saya.
8. Teman-teman yang sangat saya sayangi, PSIP angkatan 2005, yang telah memberikan pengalaman yang tak terlupakan selama masa perkuliahan ini. Saya selalu rindu kalian. Teman-teman seperjuangan skripsi, yang saling menyemangati di kala susah.
9. Teman-teman dari semua angkatan aktif PSIP (2006, 2007, 2008, 2009). Semoga sukses dan lancar selama perkuliahan.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademi Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Triawan Mardiasa S.  
NPM : 0705130583  
Program Studi : Ilmu Perpustakaan  
Departemen : Ilmu Perpustakaan dan Informasi  
Fakultas : Ilmu Pengetahuan Budaya  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengaruh Kondisi Lingkungan Terhadap Kualitas Koleksi *CD Instruction Manual*: Studi Kasus di Perpustakaan Universitas X**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak untuk menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 1 Januari 2010

Yang Menyatakan

  
(Triawan Mardiasa S.)

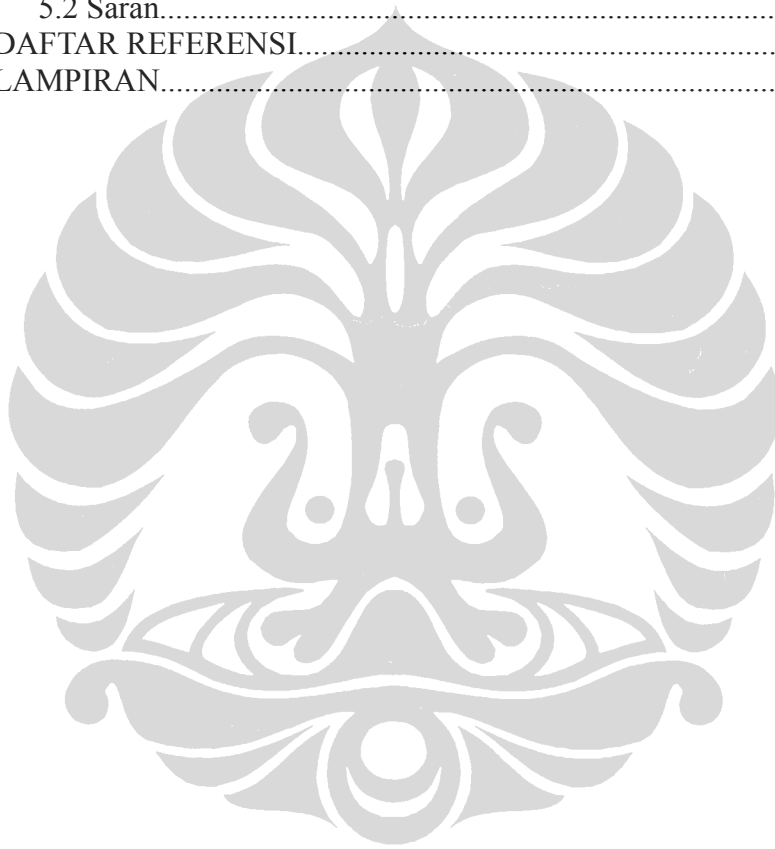
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang.....	1
1.1.1.Koleksi Digital Sebagai Koleksi Perpustakaan.....	1
1.1.2.Media Optik CD Sebagai Media Penyimpanan.....	2
1.1.3.Koleksi Instruction Manual di Perpustakaan Universitas X.....	3
1.2.Perumusan Masalah.....	4
1.3.Tujuan Penelitian.....	5
1.4.Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1.Manfaat Akademis.....	5
1.4.2.Manfaat Praktis.....	5
1.5.Kerangka Pemikiran.....	6
<b>2. TINJAUAN LITERATUR.....</b>	<b>7</b>
2.1.Pelestarian Digital (Digital Preservation).....	7
2.1.1.Perkembangan Pelestarian Digital.....	7
2.1.2.Media Penyimpanan Dalam Pelestarian Digital.....	8
2.1.3.Kriteria-Kriteria Media Penyimpanan.....	9
2.1.4.Umur Media Penyimpanan.....	10
2.2.Media Optik.....	11
2.2.1.Media Optik Sebagai Media Penyimpanan Materi Digital.....	11
2.2.2.Jenis-Jenis Media Optik.....	12
2.2.2.1.CD (Compact Disc).....	13
2.2.2.2.Format-Format CD.....	14
2.2.3.Struktur Media Optik Disc.....	16
2.2.3.1.Lapisan polycarbonat (polycarbonate) / plastik.....	16
2.2.3.2.Lapisan Data (Data Layer).....	16
2.2.3.3.Lapisan Pemantul Metal (Metal Reflective Layer).....	17
2.2.3.4.Lapisan Lacquer / Lapisan Pelindung Metal (Metal Protective Layer).....	17
2.2.3.5.Perbandingan Lapisan-Lapisan Pada CD.....	17
2.3.Perkiraan Umur (Life Expectancy) Media Optik CD.....	21
2.3.1.Pengaruh Kondisi Lingkungan.....	22



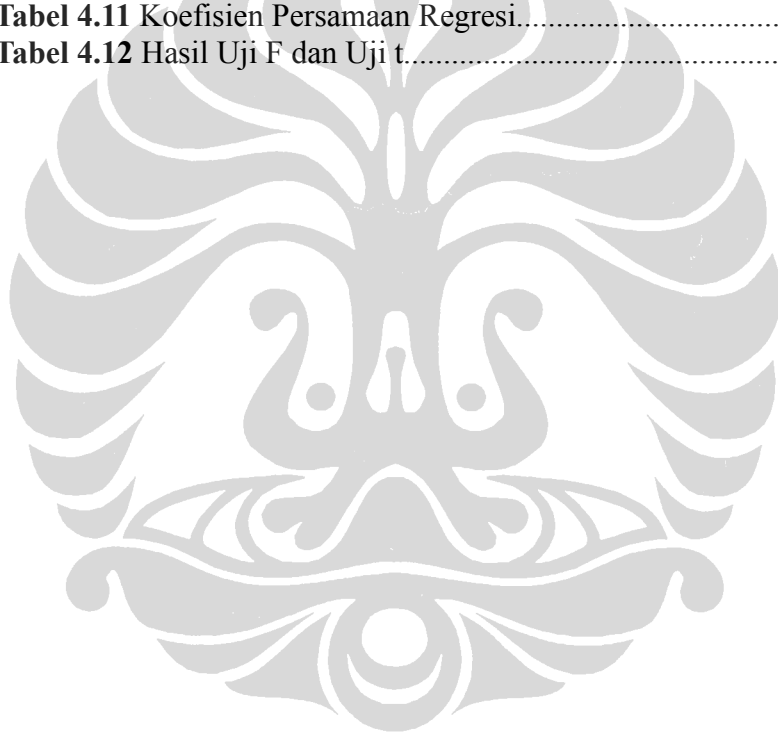
2.3.1.1. Temperatur dan Kelembaban.....	22
2.3.1.2. Efek Cahaya.....	23
2.3.1.3. Uap Air.....	23
2.3.2. Pengaruh Kondisi Fisik Disc.....	24
2.3.2.1. Goresan-Goresan.....	24
2.3.2.2. Cap Tangan, Kotoran, dan Debu.....	25
2.4. Uji Kualitas Pada Disc.....	25
2.4.1. CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code).....	25
2.4.2. Jenis-Jenis Kerusakan.....	26
2.4.3. BLER (Block Error Rate).....	27
<b>3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	29
3.2. Subjek dan Objek Penelitian.....	29
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.3.1. Observasi.....	29
3.3.2. Sampling.....	30
3.3.3. Wawancara.....	30
3.4. Instrumen Penelitian.....	30
3.4.1. Lembar Pengamatan.....	30
3.4.2. Perangkat Keras (Hardware) dan Perangkat Lunak (Software).....	31
3.5. Pengumpulan dan Analisis Data.....	32
3.5.1. Pengumpulan Data.....	32
3.5.2. Analisis Data.....	32
<b>4. PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1. Sejarah Singkat Perpustakaan Universitas X.....	35
4.1.1. Sejarah Singkat Perpustakaan Universitas X.....	35
4.1.2. Fungsi dan Tujuan Perpustakaan Universitas X.....	35
4.1.3. Struktur Organisasi Perpustakaan Universitas X.....	36
4.1.4. Staf Perpustakaan Universitas X.....	36
4.1.5. Koleksi CD dan DVD Instruction Manual di Perpustakaan Universitas X.....	36
4.2. Pengamatan Kondisi Lingkungan.....	37
4.2.1. Pengamatan Kondisi Lingkungan Berdasarkan Temperatur dan Kelembaban Ruangan.....	37
4.2.2. Pengamatan Kondisi Lingkungan Berdasarkan Cahaya Ruangan.....	39
4.2.3. Penanganan dan Pemeliharaan.....	39
4.2.3.1. Penyimpanan CD dan DVD.....	39
4.2.3.2. Labelling.....	41
4.2.3.3. Cap Tangan dan Goresan.....	42
4.2.3.4. Tulisan Tangan.....	44
4.2.3.5. Debu.....	45
4.2.3.6. Kotoran.....	46
4.2.3.7. Casing.....	46
4.3. Identifikasi Kualitas Koleksi CD Instruction Manual.....	48

4.3.1.Format Disc Sampel CD.....	48
4.3.2.Jenis Bahan Organik Yang Digunakan Pada Sampel R-disc (CD-R) .	49
4.3.3.Hasil Uji BLER (Block Error Rate) E32.....	50
4.4.Analisis Pengaruh Kondisi Lingkungan dan Kondisi Fisik CD Terhadap Kualitas CD.....	52
4.4.1.Analisis Persamaan Regresi.....	52
4.4.2.Asumsi Normalitas.....	55
4.4.3.Uji Heterokedastisitas.....	56
4.4.4.Uji F dan Uji t.....	58
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR REFERENSI.....	63
LAMPIRAN.....	65



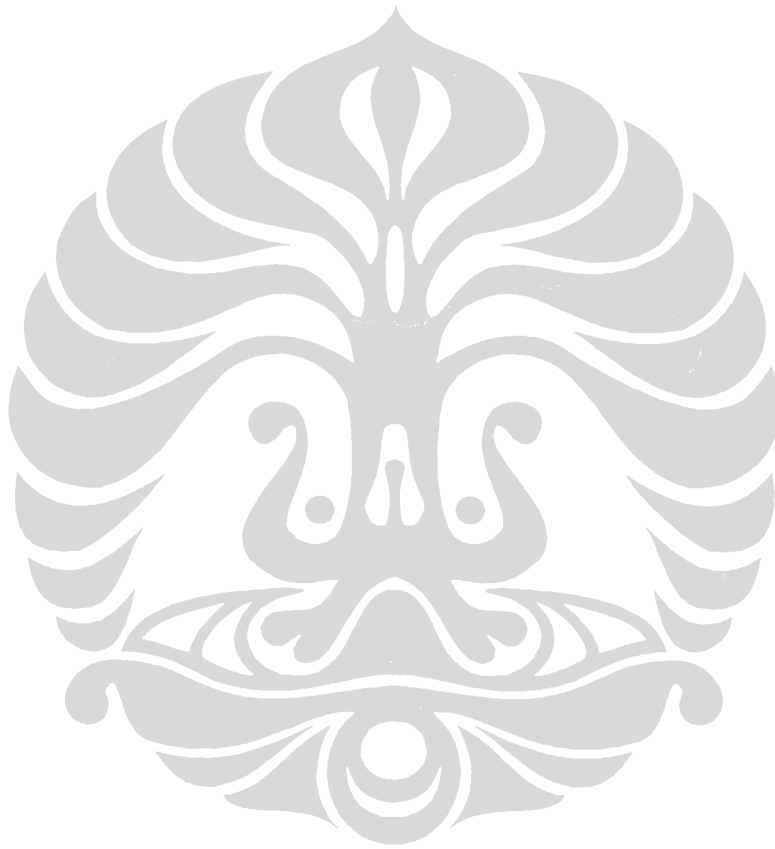
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan Media Penyimpanan Menggunakan Scorecard.....	10
<b>Tabel 2.2</b> Umur Hidup Media Penyimpanan.....	11
<b>Tabel 2.3</b> Uji Kualitas CD berdasarkan BLER dan E32.....	27
<b>Tabel 4.1</b> Pengamatan Suhu dan kelembaban Ruangan.....	38
<b>Tabel 4.2</b> Pengamatan Fisik Penggunaan Labelling.....	41
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengamatan Cap Tangan dan Goresan.....	43
<b>Tabel 4.4</b> Pengamatan Tulisan Tangan Pada Sisi Label CD dan DVD.....	44
<b>Tabel 4.5</b> Pengamatan Debu Pada Sampel CD.....	45
<b>Tabel 4.6</b> Pengamatan Kotoran Pada Sampel CD.....	46
<b>Tabel 4.7</b> Pengamatan Penggunaan Casing.....	47
<b>Tabel 4.8</b> Format Pada Sampel Disc.....	48
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Uji Kualitas CD Menggunakan Parameter BLER dan E32.....	51
<b>Tabel 4.10</b> Variabel-Variabel yang Digunakan Dalam Persamaan Regresi.....	52
<b>Tabel 4.11</b> Koefisien Persamaan Regresi.....	53
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Uji F dan Uji t.....	58



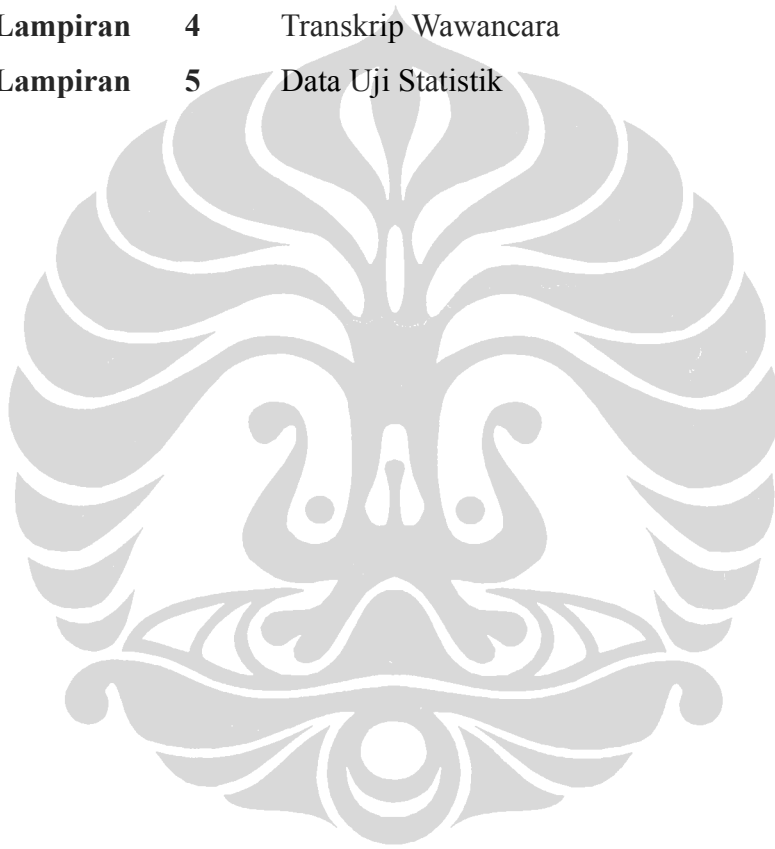
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Perkembangan Media Penyimpanan Digital.....	12
<b>Gambar 2.2</b> Lapisan-Lapisan pada Format ROM disc.....	18
<b>Gambar 2.3</b> Lapisan-Lapisan pada R-disc.....	19
<b>Gambar 2.4</b> Lapisan-Lapisan pada RW dan RAM disc.....	21
<b>Gambar 4.1</b> Kontainer Plastik Penyimpanan CD Instruction Manual.....	40
<b>Gambar 4.2</b> Posisi penyimpanan vertikal CD Instruction Manual.....	40
<b>Gambar 4.3</b> Penggunaan adhesive label pada CD Instruction Manual.....	42
<b>Gambar 4.4</b> Asumsi normalitas.....	56
<b>Gambar 4.5</b> Uji heterokedastisitas.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>1</b>	Hasil Uji Kualitas CD <i>Instruction Manual</i>
<b>Lampiran</b>	<b>2</b>	Tabel Pengamatan Kualitas CD
<b>Lampiran</b>	<b>3</b>	Tabel Pengamatan Kondisi Fisik CD
<b>Lampiran</b>	<b>4</b>	Transkrip Wawancara
<b>Lampiran</b>	<b>5</b>	Data Uji Statistik

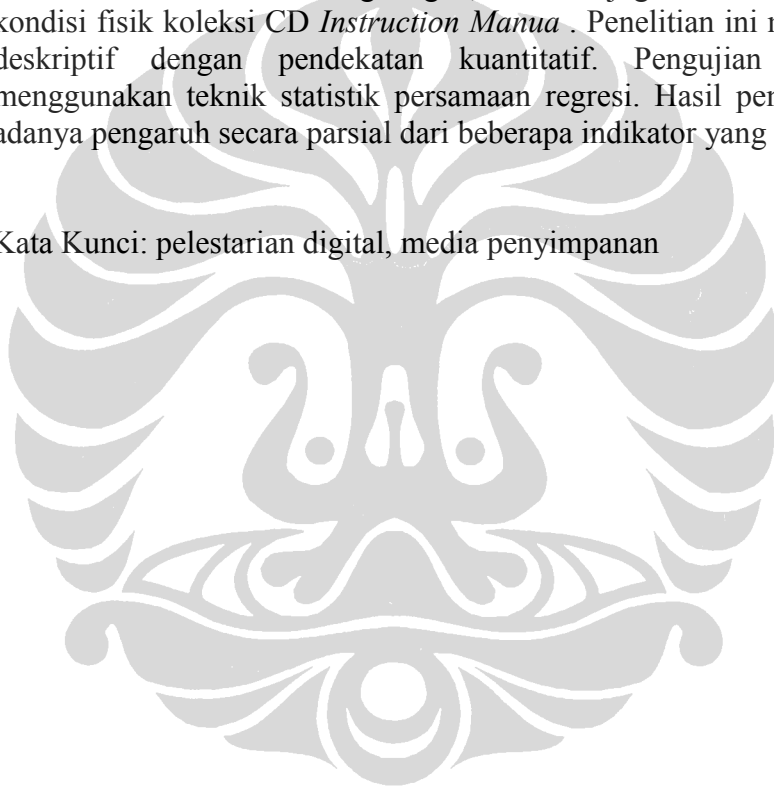


## ABSTRAK

Nama : Triaran Mardiasa S.  
Program Studi : Ilmu Perpustakaan  
Judul : Pengaruh Kondisi Lingkungan Terhadap Kualitas Koleksi CD  
*Instruction Manua* : Studi Kasus di Perpustakaan Universitas X.

Skripsi ini membahas pengaruh kondisi lingkungan terhadap kualitas koleksi CD *Instruction Manua* di Perpustakaan Universitas X. Pengukuran kualitas CD *Instruction Manua* dengan menggunakan nilai pengukuran dari BLER (*Bock Error Rate*) dan E32. Kondisi lingkungan yang diukur antara lain berupa temperatur dan kelembaban ruangan penyimpanan koleksi CD *Instruction Manua*. Selain kondisi lingkungan, analisis juga diukur melalui pengamatan kondisi fisik koleksi CD *Instruction Manua*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik statistik persamaan regresi. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh secara parsial dari beberapa indikator yang ditetapkan.

Kata Kunci: pelestarian digital, media penyimpanan



## ABSTRACT

Name : Triawan Mardiasa S.  
Study Program: Library Science  
Judul : Influence of Environmental Conditions on The Quality of  
*Instruction Manual* CD Collection: A Case Study in The Library  
of University of X

This study discusses the influence of environmental conditions on the storage quality of *Instruction Manual* CD collection at the Library of University of X. Measurement *Instruction Manual* CD quality using the measurement values of BLER (Block Error Rate) and E32. The measured environmental conditions including temperature and humidity of the storage room *Instruction Manual* CD collection. In addition to environmental conditions, the analysis also measured by observing the physical condition of *Instruction Manual* CD collection. This research uses descriptive method with quantitative approach. Testing is done by using statistical techniques of regression equations. The results showed a partial effect of several indicators set.

Keyword: digital preservation, storage media

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

### 1.1.1. Koleksi Digital Sebagai Koleksi Perpustakaan

Koleksi digital saat ini bukan lagi hal yang baru bagi perpustakaan. Perpustakaan tidak lagi hanya mengumpulkan koleksi tercetak seperti buku, terbitan berseri, dan lain-lain. Dengan perkembangan teknologi informasi yang cepat, memungkinkan perpustakaan untuk menyimpan koleksinya dalam bentuk digital, seperti jurnal online (*online journal*) dan lain-lain. Perkembangan saat ini juga memungkinkan perpustakaan untuk menyimpan koleksi yang pada awal penciptaannya dalam bentuk digital, atau yang biasa disebut *born digital* (seperti *e-book*).

Ada beberapa keuntungan yang dijadikan pertimbangan oleh perpustakaan dalam mengoleksi koleksi digital. Harvey (1992) menyebutkan, koleksi digital dapat dengan cepat diperbanyak dan didistribusikan tanpa ada kerusakan (seperti yang terjadi pada koleksi tercetak) melalui jaringan komunikasi kepada siapapun. Selain itu, koleksi digital juga dapat menghemat ruang penyimpanan suatu perpustakaan, karena penyimpanannya cukup dalam satu mesin saja, seperti komputer. Koleksi digital juga dapat disimpan dalam beberapa media, seperti media optik (seperti CD dan DVD) dan juga dapat didistribusikan ke media lain. Dalam pemanfaatannya, koleksi digital juga dapat memberikan temu kembali (*retrieval*) yang cepat dan juga akses yang lebih mudah. Koleksi digital juga dapat mengurangi akses terhadap koleksi tercetak sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan yang sering terjadi pada koleksi tercetak.

Dengan beberapa keunggulan yang ada pada koleksi digital, hal ini tidak berarti berkurangnya kendala dalam pengelolaan koleksi perpustakaan. Perpustakaan juga harus mempertimbangkan masalah-masalah yang akan dihadapi ketika mulai mengumpulkan koleksi digital. Harvey (1992) menyebutkan beberapa masalah penting yang akan dihadapi dalam koleksi digital,



antara lain adalah 'panjang umur' (*longevity*) media yang digunakan untuk menyimpan koleksi digital. Sebagai contoh, media penyimpanan seperti media optik (*optical disc*) diperkirakan hanya bertahan hingga 10 tahun (sangat kontras bila dibandingkan dengan umur koleksi tercetak yang dapat bertahan 50 hingga 100 tahun). Permasalahan yang sama juga terjadi pada penyimpanan koleksi digital di pita magnetik (*magnetic tape*), dan media magnetik lainnya. Umur dari media magnetik tersebut belum diketahui, sehingga harus dilakukan penulisan ulang (*rewrite*) data yang ada di dalamnya setiap 5 hingga 10 tahun untuk meminimalisir kemungkinan kehilangan data (*data loss*) melalui kerusakan (*deterioration*) dari bagian tertentu media magnetik tersebut.

Selain masalah media penyimpan, permasalahan lain yang sangat penting adalah keusangan (*obsolescence*) peralatan-peralatan pendukung atau perangkat keras (*hardware*). Contoh yang dapat dilihat seperti koleksi *microform*, yang menyimpan koleksi berupa gambar ataupun teks di dalamnya, hingga saat ini perangkat keras untuk melihat informasi di dalam *microform* sulit untuk ditemukan. *Vendor* (produsen) yang ada saat ini hanya sedikit sekali yang masih mengeluarkan alat pembaca *microform* tersebut. Jika sebuah perpustakaan telah memiliki alat ini sebelumnya, maka belum tentu ada *support* yang memadai dari vendor-vendor yang ada.

### **1.1.2. Media Optik CD Sebagai Media Penyimpanan**

Pemanfaatan media optik CD sebagai media penyimpanan untuk koleksi digital, dimulai sejak tahun 1990-an. Penggunaan CD dalam perpustakaan bermula dari klaim para produsen yang menyatakan bahwa media optik CD memiliki jangka umur (*longevity*) yang panjang sebagai media penyimpanan koleksi digital, baik yang merupakan hasil dari digitalisasi ataupun koleksi *born digital* (Bredley, 2006, p.1). Selain itu, dengan harga yang relatif murah, penggunaan CD sebagai media penyimpan semakin populer dan meluas, tidak hanya untuk perorangan atau institusi kecil, tetapi telah meluas juga pada institusi yang lebih besar. CD digunakan untuk menyimpan data-data digital berupa

gambar, teks, dan saat ini juga digunakan untuk menyimpan data audio dan video, dan untuk beberapa institusi ada pula yang menyimpan data berupa program komputer atau perangkat lunak (*software*).

Sepanjang tahun 2000 pemanfaatan CD dalam perpustakaan lebih terfokus pada pemberian akses dan penyebaran kepada para pengguna, dengan tujuan untuk mengurangi akses terhadap koleksi yang tercetak disebabkan karena sudah berumur tua ataupun karena kerusakan yang terjadi (Bredley, 2006, p.1). Selain itu, kemudahan dan keamanan dalam penggunaannya juga menjadi pertimbangan perpustakaan untuk menggunakan media optik CD dalam penyimpanan koleksi digitalnya, dibandingkan dengan penggunaan media lain seperti 3,5" floppy disk, 5" floppy disk, mikroform, dan lain-lain.

Seiring dengan kepopuleran CD sebagai media penyimpan koleksi digital, berdampak pada ancaman kerusakan yang mungkin terjadi pada CD. Banyak faktor yang dapat menyebabkan kerusakan-kerusakan itu terjadi. Beberapa hal penting yang dapat menyebabkan kerusakan ini adalah faktor temperatur dan kelembaban ruangan penyimpanan serta keadaan fisik dari media optik CD. Faktor-faktor tersebut akan menyebabkan hilangnya informasi yang terkandung di dalam media optik CD. Walaupun ada beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk mendapatkan kembali isi informasi dalam media tersebut, tidak menjamin keutuhan isi informasi seperti pada awalnya. Informasi yang terkandung mungkin akan mengalami kehilangan (*loss*) pada bagian-bagian tertentu, sehingga akan mengurangi nilai dari informasi itu sendiri. Melihat bahaya dari kerusakan media penyimpanan ini, penting bagi perpustakaan yang telah menyimpan koleksi digitalnya dalam media optik CD untuk mengetahui faktor-faktor penyebab hilangnya informasi digital.

### **1.1.3. Koleksi *Instruction Manual* di Perpustakaan Universitas X**

Perpustakaan Universitas X memiliki beberapa koleksi digital dalam koleksinya. Salah satu koleksi digital itu adalah koleksi *Instruction Manual*. Koleksi *Instruction Manual* ini disimpan dalam media optik CD. Koleksi

*Instruction Manual* digunakan untuk menunjang kegiatan pengajaran di kalangan para akademisi di Universitas X seperti presentasi yang dilakukan oleh para dosen dengan menggunakan materi yang ada pada koleksi CD *Instruction Manual*, dan juga penggunaan soal-soal yang ada pada koleksi CD *Instruction Manual* untuk ujian-ujian di kelas. Melihat perannya yang penting tersebut, maka jaminan supaya koleksi tersebut dapat tetap diakses pada masa-masa yang akan datang diperlukan. Penyimpanan CD menjadi kunci agar koleksi *Instruction Manual* tetap lestari untuk jangka waktu yang lama. Dalam penyimpanan CD tersebut, kondisi lingkungan yang ideal merupakan hal yang perlu diperhatikan.

Berdasarkan pengamatan awal, diketahui bahwa pendingin udara (*air conditioner/AC*) pada penyimpanan koleksi CD *Instruction Manual* Perpustakaan Universitas X dimatikan setiap pukul 18.00 – 07.30 WIB, atau selama 12 jam lebih koleksi berada dalam keadaan tidak ber-AC. Hal ini menyebabkan fluktuasi atau perubahan yang ekstrem pada temperatur dan kelembaban ruang penyimpanan koleksi CD *Instruction Manual*, sehingga akan mempengaruhi kualitas koleksi CD *Instruction Manual*. Selain itu, kualitas koleksi CD juga dipengaruhi oleh keadaan fisik yang tampak pada koleksi CD. Cap tangan, goresan-goresan, tinta, dan lain-lain, dapat mengurangi kualitas koleksi CD *Instruction Manual*.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

- a) Bagaimanakah kondisi lingkungan dan kondisi fisik pada Perpustakaan Universitas X?
- b) Bagaimanakah pengaruh kondisi lingkungan dan kondisi fisik *disc* terhadap kualitas koleksi CD *Instruction Manual* di Perpustakaan Universitas X?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi lingkungan terhadap kualitas koleksi media optik CD *Instruction Manual*.

### 1.4. Manfaat Penelitian

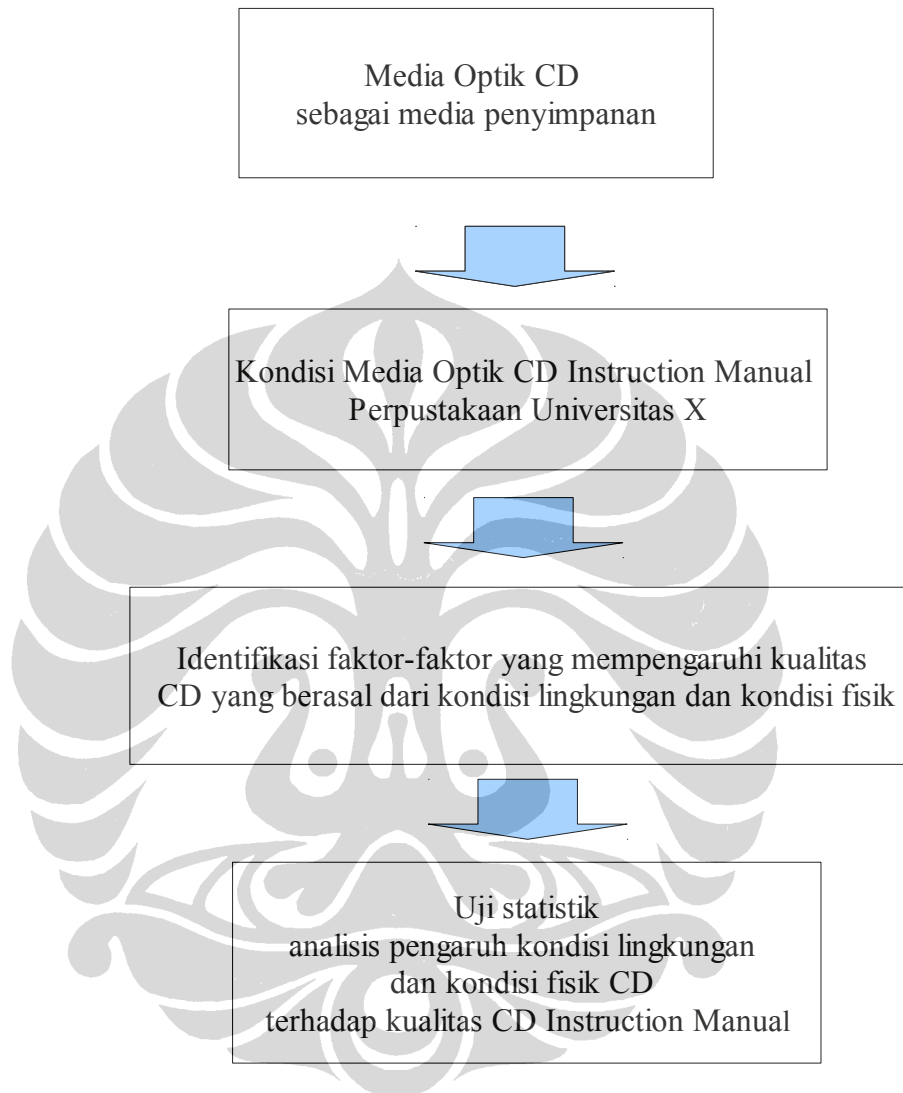
#### 1.4.1. Manfaat Akademis

- a) Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah bidang ilmu perpustakaan, khususnya dalam bidang pelestarian digital.
- b) Diharapkan dapat menjadi batu pijakan bagi penelitian-penelitian mengenai tema atau topik yang terkait di masa mendatang.

#### 1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan yang baik bagi Perpustakaan Universitas X, dan juga dapat dimanfaatkan tidak hanya pada koleksi digital *Instruction Manual*, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan koleksi digital lainnya.

### 1.5. Kerangka Pemikiran



## BAB 2

### TINJAUAN LITERATUR

#### 2.1. Pelestarian Digital (*Digital Preservation*)

##### 2.1.1. Perkembangan Pelestarian Digital

Pelestarian digital telah menjadi isu yang terus berkembang sejak usaha digitalisasi dimulai hingga penciptaan informasi dalam bentuk digital dari awal penciptaannya (*born digital*). Hedstrom dan Montgomery (1998, p.1) dalam "*Digital Preservation Needs and Requirements in RLG Member Institutions*" menyebutkan bahwa:

*"Digital materials are especially vulnerable to loss and destruction because they are stored on fragile magnetic and optical media that deteriorate rapidly and that can fail suddenly from exposure to heat, humidity, airborne contaminants, or faulty reading and writing devices."*

Dari penjelasan tersebut, terlihat bahwa proses digitalisasi tidak hanya suatu langkah dalam pelestarian materi-materi yang dimiliki oleh suatu instansi seperti perpustakaan, pengarsipan, repositori, dan lain-lain, tetapi juga mempunyai kendala yang tidak lebih mudah dibandingkan dengan pelestarian materi tercetak seperti kertas, kulit, dan lain-lain. Materi-materi digital sangat rentan untuk sewaktu-waktu hilang atau rusak karena disimpan pada media magnetik ataupun media optik, yang dapat mengalami kerusakan secara cepat yang diakibatkan oleh faktor-faktor seperti panas, kelembaban, terkontaminasi oleh udara yang kotor, atau kegagalan dalam baca (*read*) dan tulis (*write*) oleh perangkat yang digunakan untuk mengakses materi digital.

Hedstrom dan Montgomery (1998, p.3) menjelaskan istilah pelestarian digital (*digital preservation*) merujuk pada dua jenis materi digital, baik yang diciptakan secara orisinal dalam bentuk digital serta tidak pernah ada dalam bentuk tercetaknya (lazim disebut *born digital*) dan penggunaan teknologi alih media untuk penciptaan 'wakil digital' (*digital surrogates*) dari materi-materi tercetak dalam hal akses dan pelestarian. Meskipun penggunaan istilah pelestarian digital secara meluas masih membingungkan, kendala bagi materi-materi digital,

baik yang bersifat *born digital* ataupun hasil konversi bentuk digital adalah kemutakhiran teknologi dan kerusakan media penyimpanan.

Pandangan lebih mendalam tentang pelestarian digital, Deegan dan Tanner (2006) memaparkan ada 3 hal yang dihadapi dalam pelestarian digital:

- a) Pelestarian sari pati (*data stream*) materi digital.
- b) Pelestarian makna atau informasi yang terkandung di dalam *data stream*
- c) Pelestarian makna pada materi digital yang telah usang.

Sari pati suatu materi digital, atau yang lazim disebut dengan *data stream* atau *bitstream*, merupakan sekumpulan kode-kode program. Seperti yang telah diketahui, mesin-mesin yang ada saat ini, seperti komputer, hanya mengenal *binary digit*, yang berupa angka 1 dan 0. Kode-kode program disusun oleh manusia untuk menginterpretasikan bahasanya ke dalam mesin komputer, atau dengan kata lain supaya manusia dapat memberikan perintah kepada komputer untuk melakukan suatu pekerjaan.

Perbedaan penyusunan kode-kode program oleh manusia, berdampak pada keberhasilan komputer dalam mengenali perintah-perintah yang diberikan dalam kode program tersebut. Dengan demikian, akan ada materi-materi digital yang tidak dapat dikenal oleh komputer, karena tidak dikembangkannya lagi kode-kode program yang menyusun suatu materi digital, sehingga tidak dapat digunakan lagi. Hal seperti ini yang biasa disebut kehilangan data (*data loss*) pada pelestarian digital.

### 2.1.2. Media Penyimpanan Dalam Pelestarian Digital

Salah satu tantangan terbesar bagi perpustakaan adalah memastikan keberadaan konten pada koleksi digitalnya (Byers, 2003, p.3). Pelestarian media penyimpanan merupakan salah satu tindakan untuk mempertahankan konten yang ada pada koleksi digital, yaitu dengan mempertahankannya pada suatu kondisi yang tetap menjaga keaslian konten-konten pada koleksi digital.

Pemahaman tentang media penyimpanan merupakan hal penting dalam melakukan pelestariannya. Media penyimpanan saat ini memiliki variasi yang

beragam. Media penyimpanan tersebut memiliki karakter yang berbeda-beda, seperti kapasitas penyimpanan, pelestariannya, perangkat keras yang digunakan, dan lain-lain. Hal ini akan berguna ketika memutuskan menggunakan media penyimpanan untuk menyimpan konten digital dengan tujuan supaya dapat memberikan akses untuk jangka waktu yang lama.

### 2.1.3. Kriteria-Kriteria Media Penyimpanan

Media penyimpanan yang telah hadir sampai saat ini sangat banyak. Brown (2003, p.5) menjelaskan ada 6 kriteria yang harus diperhatikan dalam menggunakan media penyimpanan saat ini, antara lain:

- a) Panjang umur media (*longevity*)
- b) Kapasitas media (*capacity*)
- c) *Viability*
- d) Keusangan media (*obsolescence*)
- e) Biaya media (*cost*)
- f) Kerentanan media (*susceptibility*)

Suatu media penyimpanan lazimnya mempunyai panjang umur (*longevity*) sekitar 10 tahun atau lebih. Akan tetapi panjang umur tersebut tidak dapat dijadikan sebagai pegangan dalam menentukan media yang digunakan, karena adanya faktor keusangan (*obsolescence*) perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dalam penggunaan media penyimpanan tersebut. Selain itu, faktor lain seperti kapasitas (*capacity*) suatu media juga sebaiknya diperhatikan, karena akan berdampak pada biaya (*cost*) yang dikeluarkan nantinya. Dengan kapasitas yang besar akan dapat menghemat tempat atau ruang penyimpanan suatu media, dan akan meminimalisir biaya *maintenance* suatu media penyimpanan.

Lebih lanjut, Brown menjelaskan perbandingan antar media penyimpanan yang ada saat ini, dengan menggunakan pendekatan *scorecard* yang diadopsi dari pendekatan J.C. Bennet pada *British Library Research and Innovation Report 50* (2003, p.6). Pendekatan *scorecard* tersebut untuk memberikan metode yang



sederhana dalam mengevaluasi media penyimpanan yang ada saat ini dengan kriteria seleksi yang telah disebutkan sebelumnya. Setiap media dinilai dengan skala antara 1 hingga 3, dimana 1 berarti tidak memenuhi kriteria dan 3 berarti telah memenuhi kriteria. Media yang tidak mencapai jumlah 12 tidak dapat dipertimbangkan untuk digunakan sebagai media penyimpanan.

Tabel 2.1 Perbandingan Media Penyimpanan Menggunakan Scorecard

Media	CD-R	DVD-R	Zip Disk	3.5" Magnetic Disk	DLT	DAT
Longevity	3	3	1	1	2	1
Capacity	2	2	1	1	3	3
Viability	2	2	1	1	3	3
Obsolescence	3	2	2	3	2	2
Cost	3	2	1	1	3	3
Susceptibility	3	3	1	1	3	2
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>14</b>

Sumber: Digital Preservation Guidance Note: 2 (Brown, 2003, p.6)

Hasil perbandingan di atas menunjukkan bahwa DLT (*Digital Linear Tape*), DAT (*Digital Audio Tape*) dan media optik seperti CD dan DVD sebaiknya digunakan sebagai media penyimpanan dibandingkan dengan penggunaan *Zip Disk* dan *Magnetic Disk*.

#### 2.1.4. Umur Media Penyimpanan

Media penyimpanan seperti media magnetik, media optik, mempunyai umur perkiraan yang harus dipertimbangkan dalam penggunaannya. Digital Preservation Coalition menggambarkan umur perkiraan beberapa media dengan temperatur dan kelembaban tertentu<sup>11</sup>:

11 Digital Preservation Coalition. "Media and Formats". 2002. 17 November 2009  
<http://www.dpconline.org/graphics/medfor/media.html>

Tabel 2.2 Umur Hidup Media Penyimpanan

Media	25RH 10°C	30RH 15°C	40RH 20°C	50RH 25°C	50RH 28°C
D3 magnetic tape	50 tahun	25 tahun	15 tahun	3 tahun	1 tahun
DLT magnetic tape cartridge	75 tahun	40 tahun	15 tahun	3 years	1 tahun
CD/DVD	75 tahun	40 tahun	20 tahun	10 tahun	2 tahun
CD-ROM	30 tahun	15 tahun	3 tahun	9 bulan	3 bulan

Sumber: Digital Preservation Coalition

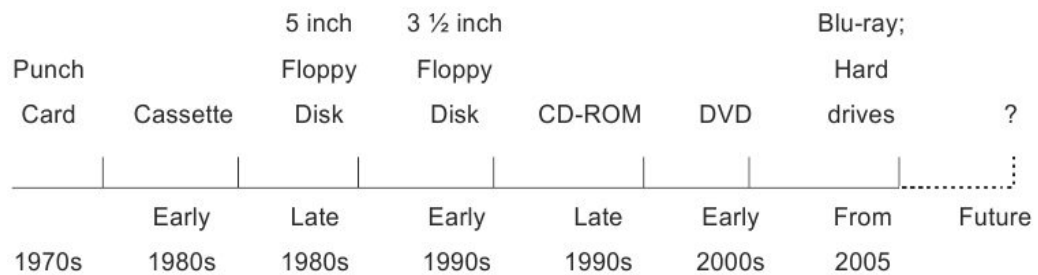
<http://www.dpconline.org/graphics/medfor/media.html>

Pada tabel tersebut dapat dilihat perkiraan umur hidup media penyimpanan yang ada saat ini. Faktor temperatur dan lingkungan merupakan faktor yang digunakan untuk mengestimasi perkiraan umur suatu media penyimpanan. Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat CD / DVD merupakan media penyimpanan yang paling tahan lama umur hidupnya.

## 2.2. Media Optik

### 2.2.1. Media Optik Sebagai Media Penyimpanan Materi Digital

Kemutakhiran teknologi dan kerusakan media penyimpanan merupakan fokus utama dalam pelestarian digital. Media optik mulai diperkenalkan untuk penyimpanan materi digital sejak tahun 1960-an, lalu mulai digunakan sepanjang tahun 1970-an, tetapi sejak itu mengalami penurunan. Sebelum penggunaan media optik, media magnetik seperti kaset dan *floppy disc*, merupakan media penyimpanan yang sering digunakan.



Gambar 2.1 Perkembangan Media Penyimpanan Digital

Sumber: Technical Advisory Service for Images (TASI) 2002

Penyimpanan menggunakan media magnetik lebih rentan dibandingkan dengan media optik. Penggunaan media magnetik pada penyimpanan sangat rentan terhadap fluktuasi atau perubahan yang tidak stabil terhadap temperatur dan kelembaban, sehingga menyebabkan pemuaian dan kontraksi terhadap bahan-bahan penyusun media magnetik, sehingga menyebabkan kehilangan lapisan oksida dan distorsi pada kualitas suara (untuk penyimpanan rekaman suara) dan kehilangan data (untuk penyimpanan data di komputer). Selain itu, debu juga dapat menyebabkan kerusakan pada saat debu tersebut menempel pada beberapa bagian lapisan di media magnetik, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kehilangan data pada bagian-bagian yang terkena debu (Harvey, 1992: 40).

Perkembangan teknologi media optik mendorong meningkatnya produksi media optik dan mulai dipasarkan sejak tahun 1990-an, tidak hanya digunakan untuk keperluan pribadi, media optik juga digunakan oleh perpustakaan untuk penyimpanan data digital, baik data hasil alih media maupun data *born digital*. Rendahnya kompleksitas sistem yang digunakan, ketersediaan yang mudah ditemukan, dan murah biaya untuk *hardware* dan media yang digunakan menjadi alasan yang kuat bagi perpustakaan untuk menggunakan media optik sebagai media penyimpanan data digitalnya (Bradley, 2006:1).

### 2.2.2. Jenis-Jenis Media Optik

Media optik yang sering digunakan saat ini adalah *disc*. *Disc* sampai saat ini terus dikembangkan oleh para produsen, karena kemudahan dan kapasitasnya

yang terus berkembang. Selain itu, perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan untuk mengakses informasi yang ada pada disc juga semakin populer.

#### 2.2.2.1. CD (*Compact Disc*)

CD (*Compact Disc*) pertama kali diproduksi pada tahun 1982 di sebuah pabrik, setelah riset dan pengembangan yang dilakukan oleh perusahaan Philips dan Sony. Perkembangan CD ini dilatarbelakangi oleh kegagalan perusahaan Philips dalam mempopulerkan teknologi *video disc*-nya sekitar tahun 1978. *Video disc* merupakan produk komersial pertama untuk memanfaatkan keunggulan sinar laser dalam membaca informasi dari sebuah *disc* tanpa kontak secara fisik. Penelitian *video disc* sendiri mulai dilakukan jauh pada tahun 1969 yang dilakukan oleh seorang peneliti Philips bernama Klaas Compaan<sup>2</sup>.

Pada tahun 1970, Philips memulai suatu proyek yang disebut ALP (*Audio Long Play*) yang diciptakan untuk menandingi *vinyl records*, tetapi menggunakan teknologi laser. Lalu, Lou Ottens, seorang Direktur Teknis pada bagian Audio Philips, menyarankan agar ALP dibuat menjadi lebih kecil dibandingkan *vinyl records*, dan juga mampu memainkan format audio selama 1 jam.

Pada tahun 1977, Philips semakin serius untuk memulai pengembangan format audio yang baru, dan nama baru untuk produk tersebut mulai didiskusikan dan dipertimbangkan, termasuk dari nama-nama itu adalah *Mini Rack*, *Mini Disc*, dan *Compact Rack*. Tim pengembang merasa lebih cocok dengan nama *Compact Disc*, karena mengingatkan mereka pada kesuksesan dari *Compact Cassette*.

Pada bulan Maret 1979, Philips mengadakan sebuah konferensi pers yang mendemonstrasikan kualitas audio pada sistem CD-nya. Sepekan setelah konferensi pers itu, Philips diundang dalam sebuah konferensi yang diadakan oleh Menteri Industri dan Teknologi Jepang, guna mendiskusikan bagaimana industri dapat menciptakan sebuah standar untuk format *audio disc*. Dari konferensi tersebut tercapai kesepakatan antara Philips dengan perusahaan Sony.

---

2 BBC News. "How the CD was developed". 2007. 18 November 2009  
<<http://news.bbc.co.uk/2/hi/6950933.stm>>

Pada tahun 1980, Philips dan Sony mengeluarkan sebuah standar yang dinamakan *Red Book*. *Red Book* berisikan standar penyusunan sebuah *compact disc* (CD). Standar *Red Book* ini yang sampai sekarang masih terus digunakan, bahkan menjadi standar internasional, dalam penyusunan sebuah CD. Pada April 1982, Philips mulai mengembangkan *CD Player*, yaitu alat yang digunakan untuk memutar dan memainkan audio pada CD.

Pada tahun 1990, Philips dan Sony mengeluarkan sebuah standar yang dinamakan *Orange Book*. *Orange Book* berisikan seperangkat spesifikasi untuk mendefinisikan karakteristik sinyal optik (*optical signal characteristics*), susunan fisik (*physical arrangement*), metode penulisan (*writing method*), dan lingkungan pengujian untuk *CD-R disc* (*Orange Book Part II*) dan *CD-RW disc* (*Orange Book Part III*). Pada awalnya, spesifikasi *Orange Book* ini hanya untuk jenis *CD-R disc*, tetapi setelah melalui serangkaian pengujian, pada tahun 1996 *Orange Book* dapat menjadi spesifikasi *CD-RW disc* (Bennet, 2003, p.1).

#### 2.2.2.2. Format-Format CD

Sampai saat ini, *Compact Disc* (CD) telah berkembang dalam beberapa format yang digunakan secara luas, yaitu CD-ROM, CD-R, dan CD-RW.

##### a) **CD-ROM (*Compact Disc-Read Only Memory*)**

CD-ROM pada awalnya berfungsi untuk menyimpan format audio yang biasa dikenal dengan *Compact Disc Audio* (CD Audio). Pada perkembangan selanjutnya, fungsi dari CD-ROM ini dikembangkan lagi sehingga dapat menyimpan data-data komputer di dalamnya. CD-ROM ini bersifat *read-only*, artinya data-data yang tersimpan di dalamnya hanya dapat diakses saja, tidak dapat diubah ataupun ditambah dengan data-data yang baru lagi. Kapasitas penyimpanan pada CD-ROM ini adalah 650 MB.

CD-ROM sampai saat ini terbagi menjadi beberapa jenis lagi, antara lain Audio-CD, Video-CD, CD-i, CD+G, dan lain-lain yang sering digunakan pada aplikasi-aplikasi di komputer.

### b) CD-R (*Compact Disc-Recordable*)

CD-R merupakan lanjutan dari perkembangan CD-ROM. Dengan CD-R, data dapat ditulisi (*writed*) ke dalam CD, tetapi tidak dapat dihapus lagi. Pemanfaatan jenis CD ini biasanya untuk penyimpanan format audio, data-data komputer, *files*, dan program-program komputer.

Karakteristik dari format CD-R dijelaskan pada standar *Orange Book II* pada tahun 1990 dan dipasarkan pertama kali oleh Philips pada pertengahan tahun 1993<sup>3</sup>. Ukuran dari sebuah CD-R ini pada umumnya ada yang 12 cm (120 mm) dan ada pula yang berukuran 8 cm (80 mm). CD-R yang berukuran 12 cm adalah jenis yang paling banyak digunakan saat ini. Untuk CD-R yang berukuran 8 cm, tidak terlalu populer digunakan, pemanfaatannya lebih sering digunakan pada alat-alat elektronik yang bersifat *portable* (mudah dibawa-bawa).

Kapasitas dari CD-R ini terus berkembang. Pada awalnya jenis CD-R 12 cm mempunyai kapasitas penyimpanan sebesar 550 MB atau sekitar 63 menit, dan CD-R 8 cm mempunyai ukuran 158 MB atau sekitar 8 menit. Saat ini kapasitas CD-R telah berkembang diantaranya sebesar 650 MB atau 74 menit dan 700 MB atau sekitar 80 menit untuk CD-R yang berukuran 12 cm, dan sebesar 185 MB atau 10 menit untuk CD-R yang berukuran 8 cm.

### c) CD-RW (*Compact Disc-ReWriteable*)

CD-RW merupakan format CD yang selain dapat ditulisi juga dapat dihapus lagi, dan dapat ditulisi data kembali. Format ini merupakan format *rewriteable*, yaitu format yang memungkinkan untuk penambahan dan penghapusan data-data yang tersimpan. CD-RW sering digunakan untuk penyimpanan data, *files*, dan aplikasi-aplikasi komputer. Kapasitas CD-RW yang tersedia adalah 650 MB dan 700 MB.

Karakteristik atau spesifikasi CD-RW dijelaskan pada standar *Orange Book III* yang merupakan kolaborasi antara Hewlett-Packard, Mitsubishi

3 PCTechGuide."CD-R - Compact Disk-Recordable". 2009. 13 November 2009

Chemical Corporation, Philips, Ricoh dan Sony<sup>4</sup>.

### 2.2.3. Struktur Media Optik *Disc*

Struktur dari suatu media optik CD yang tersusun dari bahan dan lapisan-lapisan yang pada dasarnya sama tetapi memiliki perbedaan pada penyusunannya. Sebuah CD dibaca dan ditulis oleh sinar laser pada satu sisi saja.

#### 2.2.3.1. Lapisan polykarbonat (*polycarbonate*) / plastik

Lapisan polykarbonat (*polycarbonate*) atau yang dikenal dengan plastik, merupakan lapisan yang hampir keseluruhan digunakan oleh media optik. Termasuk di dalam lapisan ini area yang akan 'dibaca' oleh sinar laser. Ketebalan dari lapisan ini mengatur fokus dari sinar laser yang masuk pada lapisan metal dan data (dijelaskan pada subbab berikutnya). Apapun yang ada pada lapisan ini, sehingga mengganggu fokus sinar laser untuk sampai pada lapisan data (*data layer*), akan menyebabkan tak terbacanya data pada sebuah media optik.

Gangguan-gangguan yang ada pada lapisan polikarbonat ini seperti cap tangan, corengan-corengan, goresan-goresan, debu, kotoran, bahan kimia, uap air yang berlebihan, dapat mengganggu kemampuan dari fokus sinar laser untuk membaca data. Selain itu kontak dengan benda-benda asing juga sebaiknya dihindari. Lapisan ini ada pada semua jenis media optik CD (Byers, 2003, p.5).

#### 2.2.3.2. Lapisan Data (*Data Layer*)

Dari penjelasan mengenai lapisan polikarbonat sebelumnya, lapisan data merupakan lapisan yang mengandung data dalam sebuah media optik. Data pada lapisan data ditandai dengan sebuah titik yang mampu menyerap sinar laser, lalu mengirimkan kembali sinar laser tersebut ke sensor laser melalui lapisan pemantul metal (*metal reflective layer*), sehingga data akan terbaca. Lapisan data ini berada lebih dalam dari lapisan karbonat pada sebuah media optik. Selain itu lapisan ini

4 PCTechGuide."CD-RW". 2009. 23 November 2009.  
<[http://www.pctechguide.com/33CDR-RW\\_CD-RW.htm](http://www.pctechguide.com/33CDR-RW_CD-RW.htm)>

juga tergantung pada lapisan karbonat, karena masuknya sinar laser pada lapisan ini dipengaruhi oleh keadaan pada lapisan karbonat. Pada CD, lapisan data dan metal susunannya terletak berdekatan dengan bagian paling atas, yaitu sisi label (*label side*) (Byers, 2003, p.5).

#### **2.2.3.3. Lapisan Pemantul Metal (*Metal Reflective Layer*)**

Lapisan pemantul metal merupakan lapisan yang memantulkan sinar laser yang diterima oleh lapisan data ke sensor laser. Bahan yang sering digunakan pada lapisan ini antara lain aluminium, emas, dan perak.

#### **2.2.3.4. Lapisan *Lacquer* / Lapisan Pelindung Metal (*Metal Protective Layer*)**

Lapisan *lacquer* merupakan lapisan yang sangat tipis yang berfungsi untuk melapisi lapisan metal, sehingga ketika sensor laser menembakkan sinar laser, tidak tembus hingga di luar dari permukaan sebuah *disc*. Lapisan *lacquer* hanya ada pada media optik CD. Lapisan ini juga berfungsi sebagai pembatas pada saat penulisan atau pemasangan label pada media optik CD, agar tidak merusak lapisan data dan metal yang ada pada CD.

Lapisan ini tidak memiliki ketahanan yang baik seperti lapisan polikarbonat. Lapisan metal sendiri sangat dekat posisinya dengan permukaan label, sehingga kemungkinan kerusakan yang dialami oleh lapisan metal tetap sangat tinggi. Selain itu, bahan-bahan kimia yang biasa digunakan seperti tinta, spidol, juga dapat merusak lapisan *lacquer*, dan bereaksi dengan lapisan metal. Apabila lapisan metal telah rusak, maka sinar laser tidak dapat membaca data yang ada pada area media optik yang rusak (Byers, 2003, p.11).

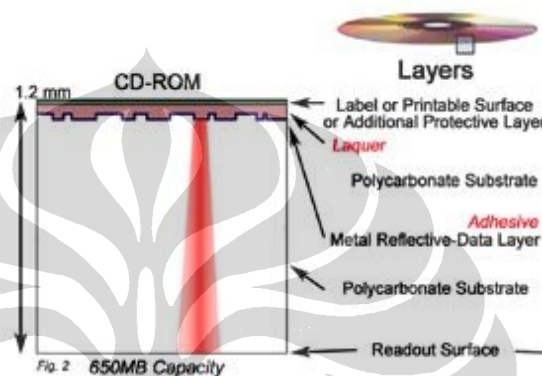
#### **2.2.3.5. Perbandingan Lapisan-Lapisan Pada CD**

Secara umum, lapisan-lapisan yang ada pada CD tidak jauh berbeda. Yang membedakan antara CD tersebut adalah penyusunan lapisan-lapisannya, dan ada beberapa jenis *disc* yang mempunyai lapisan tambahan, disesuaikan dengan fungsinya.



### a) Susunan Lapisan-Lapisan Pada ROM-*disc* (CD-ROM)

Perbedaan susunan lapisan-lapisan yang ada pada jenis ROM-*disc* terletak pada peletakan lapisan metal *disc*. Pada gambar di bawah letak lapisan metal CD-ROM berada dekat dengan lapisan lapisan label, yaitu lapisan paling luar dari suatu *disc*.



Gambar 2.2 Lapisan-Lapisan pada Format ROM *disc*

Sumber: Care and Handling of CDs and DVDs —

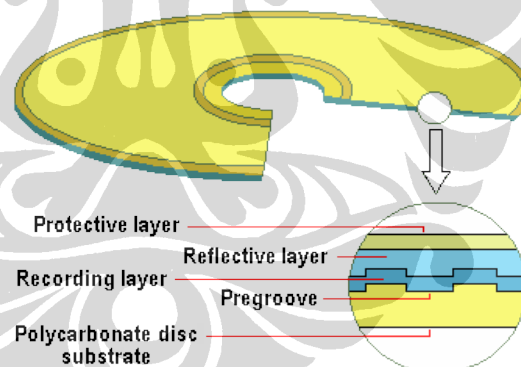
A Guide for Librarians and Archivists (Byers, 2003, p.7)

Lapisan data pada ROM-*disc* dapat dikatakan terintegrasi dengan lapisan metal yang ada di dalamnya. Pada saat pembuatannya, mesin pencetak menggunakan sebuah cetakan yang berfungsi untuk menandakan titik-titik (*pits*) pada permukaan lapisan, dimana titik-titik ini yang kemudian akan membentuk data-data di dalam lapisan polikarbonat. Setelah itu, lapisan metal akan memadatkannya ke dalam cetakan tadi, untuk kemudian membentuknya menjadi seperti lapisan data. Dengan demikian, lapisan ini disebut sebagai lapisan data pada ROM-*disc*, karena lapisan metal yang terintegrasi dengan titik-titik dan permukaan pada lapisan polikarbonat. Bahan yang sering digunakan pada lapisan metal di ROM-*disc* adalah aluminium. Penggunaan aluminium pada lapisan metal karena tidak mahal dan mudah dalam penggunaannya. Aluminium mudah teroksidasi oleh uap air yang ada pada oksigen dari lingkungan dan dapat

menyebabkan penetrasi uap air tersebut ke dalam *disc*. Pada beberapa CD yang tidak terlindungi, memungkinkan terjadinya kontak langsung antara oksigen dengan lapisan metal pada CD, yang menyebabkan terjadinya oksidasi (proses masuknya uap air) ke lapisan aluminium pada *disc*. Lapisan aluminium yang teroksidasi, akan menyebabkan tidak terbacanya data oleh sinar laser. Hal ini yang menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh pengaruh lingkungan (Byers, 2003, p.7).

### b) Susunan Lapisan-Lapisan Pada R-*disc* (CD-R)

Susunan lapisan-lapisan yang ada pada R-*disc* hampir sama dengan susunan yang ada di ROM-*disc*. Yang membedakan antara R-*disc* dengan ROM-*disc* adalah bahan yang digunakan pada lapisan metal R-*disc*. R-*disc* menggunakan emas, perak, dan logam campuran perak sebagai bahan lapisan metal.



Gambar 2.3 Lapisan-Lapisan pada R-*disc*

Sumber: PCTechGuide

<[http://www.pctechguide.com/33CDR-RW\\_CD-R.htm](http://www.pctechguide.com/33CDR-RW_CD-R.htm)>

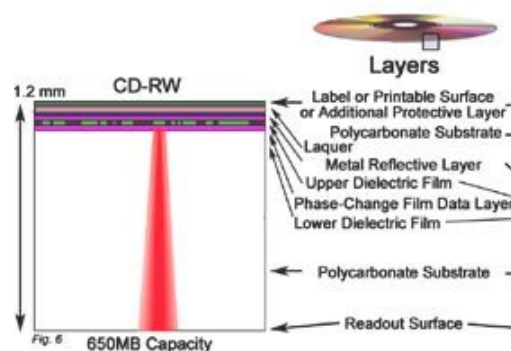
Penggunaan perak sebagai bahan lapisan metal karena perak dapat memantulkan sinar laser lebih baik daripada emas. Akan tetapi perak dapat dengan mudah kehilangan kemampuan memantulkan jika terjadi pengkaratan. Pengkaratan dapat terjadi dari reaksi perak dengan sulfur dioksida, yaitu polutan yang ada di lingkungan yang dapat berpindah ke dalam *disc* melalui uap air. Emas

bersifat aman dari karat, sangat stabil, lebih tahan lama, tetapi lebih mahal. Aluminium tidak digunakan karena dapat bereaksi dengan lapisan yang ada pada lapisan data (Byers, 2003, 10).

Lapisan data pada *R-disc* tidak jauh berbeda dengan lapisan data pada *ROM-disc*, yaitu terletak antara lapisan polikarbonat dengan lapisan metal. Yang membedakan adalah penggunaan bahan organik pada lapisan data *R-disc*. *Bits* (bagian-bagian terkecil dari sebuah data) ditulis pada bahan organik melalui perubahan kimia yang terjadi karena sinar laser. Lapisan data pada *CD-R* tersusun dari 3 jenis bahan dasar yang masing-masing akan tampak menjadi warna lain, tergantung dari jenis bahan dan lapisan metal yang digunakan. Walaupun *disc* tidak mempunyai lapisan label, warna yang akan terlihat juga warna yang berbeda. Jika *disc* mempunyai lapisan label, tetapi tidak dilengkapi dengan label, maka warna yang terlihat adalah warna dari lapisan metal yang digunakan (perak atau emas) (Byers, 2003, p.7)

**c) Susunan Lapisan-Lapisan Pada RW dan RAM *disc* (CD-RW, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM)**

Lapisan-lapisan yang ada pada jenis *RW* dan *RAM disc* mempunyai beberapa perbedaan dibandingkan dengan jenis *disc* lainnya. Jenis *RW* dan *RAM disc* menggunakan lapisan data *phase-change film* dan lapisan dielektrik (*dielectric layer*).



Gambar 2.4 Lapisan-Lapisan pada RW dan RAM *disc*

Sumber: Care and Handling of CDs and DVDs —  
A Guide for Librarians and Archivists (Byers, 2003, p.9)

Lapisan data *phase-change film* berfungsi untuk merekam data yang ditulis oleh sinar laser. Sinar laser menulis data dengan cara memanaskan lapisan data *phase-change film* sampai suhu tertentu pada area atau permukaan lapisan yang ditulis. Setelah itu, pendinginan yang cepat dilakukan oleh lapisan dielektrik yang ada pada kedua sisi lapisan data *phase-changing film*, sehingga menyebabkan terjadinya pengkristalan terhadap data-data yang diciptakan dari hasil pemanasan lapisan data. Untuk menulis atau menghapus data-data yang telah terbentuk, sinar laser akan memanaskan lagi lapisan data *phase-changing film*, sehingga data-data baru dapat dibentuk kembali (Byers, 2003, p.9).

Lapisan metal pada jenis RW dan RAM-*disc* tidak terlalu berbeda dengan lapisan metal yang terdapat pada jenis ROM *disc*. Lapisan metal RW dan RAM *disc* juga menggunakan bahan aluminium sebagai bahan utamanya. Hanya saja, pada jenis RW dan RAM *disc*, pengaruh oksidasi pada aluminium lebih cepat bereaksi dengan lapisan data *phase-changing film* bila dibandingkan dengan reaksi yang terjadi dengan lapisan data jenis ROM *disc* (Byers, 2003, p.9).

### 2.3. Perkiraan Umur (*Life Expectancy*) Media Optik CD

National Institute of Standards and Technology (2003) dalam studinya

Universitas Indonesia

mengenai panjang umur media optik menjelaskan perkiraan umur (*life expectancy*) dari suatu media optik merupakan perkiraan waktu (lazimnya diukur dengan perkiraan tahun) pada suatu *disc* agar dapat memberikan akses terhadap data yang tersimpan di dalamnya tanpa adanya kerusakan-kerusakan.

Byers (2003, p.12) menjelaskan bahwa perkiraan umur (*life expectancy*) dari media optik CD dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa diantaranya berasal dari faktor pengguna dan ada juga yang bukan dari pengguna. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perkiraan umur suatu *disc* antara lain:

- a) jenis *disc*
- b) kualitas pembuatan *disc*
- c) kondisi *disc* sebelum penyimpanan data
- d) penanganan dan perawatan *disc*
- e) kondisi lingkungan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, format-format yang ada pada CD dan DVD, yaitu *recordable* (R *disc*), *rewriteable* (RW *disc*), RAM dan ROM *disc*, menggunakan jenis atau materi bahan yang berbeda untuk lapisan datanya masing-masing. Kerusakan yang terjadi pada bahan atau materi ini merupakan penyebab utama kerusakan data yang tersimpan pada *disc*. Kerusakan pada materi lapisan data *disc* dapat terjadi disebabkan oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan lebih cepat merusak lapisan data dibandingkan dengan lapisan polikarbonat suatu *disc*.

### **2.3.1. Pengaruh Kondisi Lingkungan**

#### **2.3.1.1. Temperatur dan Kelembaban**

Temperatur dan kelembaban merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap umur suatu *disc*. Bradley (2006, p.15) menyatakan bahwa temperatur dan kelembaban yang tinggi dapat mempercepat kerusakan pada suatu *disc*, sehingga penyimpanan *disc* yang baik adalah di tempat yang bersih, kering, dan sejuk. Temperatur dan kelembaban yang disarankan untuk penyimpanan *disc* berkisar antara -10°C (14°F) sampai dengan 23°C (73°F), sedangkan kelembaban

yang direkomendasikan untuk penyimpanan disc adalah 20% sampai dengan 50% RH (IT9.25 dan ISO 18925 Februari 2002).

### 2.3.1.2. Efek Cahaya

Cahaya seperti sinar matahari, sinar lampu UV (Ultra Violet), sinar infra merah merupakan salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap umur *disc*. Pada jenis ROM *disc*, intensitas cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi dan kerusakan pada lapisan polikarbonat (Byers, 2003, p.17). Efek degradasi dapat menyebabkan perubahan warna dan timbulnya seperti 'awan-awan' pada lapisan polikarbonat.

Penelitian yang dilakukan oleh Slattery dalam “*Stability Comparison of Recordable Optical Discs—A Study of Error Rates in Harsh Conditions*”, cahaya merupakan salah satu faktor yang tidak dapat dihiraukan begitu saja dalam penyimpanan *disc*. Pada format CD-R, cahaya dapat mempercepat kerusakan pada bahan organik yang digunakan sebagai lapisan data. Kerusakan pada lapisan data dapat menyebabkan hilangnya data yang tersimpan pada *disc*, dan merupakan penyebab utama kerusakan suatu *disc*. Selain itu, penggunaan label *disc* yang berwarna gelap dapat memudahkan masuknya atau terserapnya cahaya ke dalam *disc* dengan intensitas yang cukup banyak sehingga dapat menyebabkan kerusakan.

Efek dari cahaya ini dapat diminimalisir dengan menyimpannya dalam ruangan yang kering dan sejuk. Di samping itu, *disc* yang tidak terproteksi dengan baik juga akan mempercepat proses kerusakan yang disebabkan oleh cahaya.

### 2.3.1.3. Uap Air

Uap air dapat timbul dari kelembaban udara suatu lingkungan. Uap air dapat melakukan penetrasi pada *disc* dan dapat menyebabkan reaksi pada lapisan metal. Seperti yang diketahui, lapisan metal merupakan lapisan yang berfungsi untuk memantulkan kembali sinar laser ke *optical drive* supaya data dapat terbaca

dengan baik.

Uap air yang masuk ke dalam lapisan metal dapat melakukan oksidasi terhadap lapisan metal sehingga dapat menyebabkan berkurangnya daya pantul suatu lapisan metal. Ketika lapisan metal telah kehilangan daya pantulnya, lapisan metal tidak dapat memantulkan kembali sinar laser yang masuk, sehingga data yang berada di dalam *disc* tidak sampai pada *optical drive*.

Uap air sangat bergantung pada kelembaban udara suatu lingkungan. Semakin tinggi kelembaban suatu ruangan maka semakin tinggi pula uap air yang berada di ruangan tersebut. Untuk penyimpanan jangka panjang, *disc* sebaiknya disimpan pada lingkungan dengan kelembaban yang rendah (Byers, 2003, p.18).

### **2.3.2. Pengaruh Kondisi Fisik *Disc***

Kondisi fisik *disc* juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap kualitas sebuah *disc*. Pengaruh dari kondisi fisik *disc* ini lebih sering menyebabkan kegagalan sinar laser yang dipancarkan dari *optical disc* dalam membaca data yang ada di dalam *disc* (Byers, 2003: 19). Cap tangan, goresan-goresan, kotoran, debu, cairan-cairan, uap air dapat menghalangi sinar laser dalam membaca data. Selain itu, sinar laser juga tidak dapat mengikuti alur (*track*) yang ada pada *disc*.

#### **2.3.2.1. Goresan-Goresan**

Goresan-goresan merupakan garis lurus yang terdapat pada alur suatu *disc* (Byers, 2003, p.20). Goresan-goresan yang kecil mempunyai efek yang kecil atau bahkan tidak berpengaruh terhadap sinar laser yang akan membaca data, karena jarak antara goresan dan lapisan data sangat jauh. Goresan-goresan yang besar, panjang, atau dalam dapat berpengaruh pada tingkat keterbacaan data pada suatu *disc*.

Goresan-goresan yang sangat dalam dapat menyebabkan kerusakan pada lapisan metal dan data pada suatu *disc*. Lapisan metal dan data yang rusak akan menyebabkan kerusakan data, sehingga data menjadi hilang. Kerusakan data yang diakibatkan oleh goresan-goresan ini tidak dapat diperbaiki lagi.

Goresan-goresan pada sisi label untuk jenis CD merupakan kondisi yang lebih berbahaya. Jenis CD mempunyai lapisan data dan lapisan metal yang sangat berdekatan dengan sisi label. Apabila kerusakan ada pada sisi label, kemungkinan terjadinya kerusakan data pada CD sangat besar. Goresan-goresan dapat disebabkan oleh terbentur dengan benda-benda keras, gesekan dengan benda yang tajam.

#### **2.3.2.2. Cap Tangan, Kotoran, dan Debu**

Cap tangan, kotoran, dan debu pada sisi bawah *disc* (sisi baca *disc*) dapat menghalangi masuknya sinar laser pada lapisan data suatu *disc*. Kotoran dan debu dapat mengurangi intensitas sinar laser yang masuk pada suatu *disc*. Jika intensitas sinar laser yang masuk sangat kurang, akan menyebabkan tak terbacanya data. Debu juga dapat menyebabkan terkumpulnya debu pada kepala pemancar sinar laser di *optical disc*, yang akan mengganggu pancaran sinar laser pada saat membaca *disc* (Byers, 2003, p.21).

### **2.4. Uji Kualitas Pada Disc**

#### **2.4.1. CIRC (*Cross Interleave Reed-Solomon Code*)**

Setiap CD mempunyai sistem yang memungkinkan untuk mendeteksi kerusakan dan melakukan perbaikan yang dinamakan dengan CIRC (*Cross Interleave Reed-Solomon Code*). CIRC merupakan kode-kode yang mampu untuk mendeteksi kerusakan dan memperbaiki kerusakan-kerusakan tersebut. Kerusakan-kerusakan ini dapat timbul bahkan terhadap CD yang tergolong dalam kondisi yang baik (Rudd, 1995, p.2).

CIRC menggunakan 2 prinsip dalam melakukan fungsinya. Prinsip pertama adalah *redundancy*. Prinsip ini bekerja dengan cara menambahkan beberapa *parity bytes* pada setiap *data stream* (saripati sebuah data digital) yang memungkinkan untuk deteksi kerusakan dan perbaikan. Tambahan beberapa *bytes* ini dapat memakan kapasitas suatu CD hingga 25%.

Prinsip kedua adalah *interleave* atau sisipan. Data yang terekam pada



suatu CD sebenarnya tidak benar-benar terekam di dalamnya seperti jenis pita magnetik. Data-data tersebut disimpan ke dalam blok-blok data sebesar 24 *bytes* atau sering disebut simbol-simbol (*symbols*). Lalu 8 *parity bytes* ditambahkan ke setiap blok data sehingga membuat blok data menjadi 32 *bytes*. Simbol-simbol data yang berada dalam 1 blok kemudian disisipkan ke dalam wilayah atau area di CD, bersamaan dengan blok-blok data lainnya sehingga pada akhirnya nanti sebuah CD akan terdiri lebih dari 109 blok data. Teknik ini memiliki keuntungan, diantaranya supaya kerusakan fisik yang terjadi pada suatu CD tidak menyebabkan terhapusnya sebuah data secara keseluruhan, akan tetapi sebagian kecil saja dari data. Bagian-bagian blok data yang rusak tersebut dapat diperbaiki dengan adanya *parity bytes* yang telah disisipkan sebelumnya.

Perbaikan yang dilakukan oleh CIRC mempunyai 2 tingkatan yang disebut C1 dan C2. Tingkatan C1 digunakan untuk mengumpulkan kerusakan acak yang disebabkan oleh *noise* pada saat pengiriman sinyal-sinyal data melalui sinar laser yang berasal dari *optical disc*, sedangkan tingkatan C2 digunakan untuk mengumpulkan kerusakan-kerusakan yang lebih besar lagi yang biasanya disebabkan oleh kerusakan fisik suatu CD seperti goresan-goresan, cap tangan, kotoran, debu, dan lain-lain.

#### 2.4.2. Jenis-Jenis Kerusakan

Kerusakan-kerusakan pada tiap-tiap blok data sering didokumentasikan ke dalam beberapa jenis (Rudd, 1995, p.3). Jenis E11 menjelaskan bahwa ada satu simbol atau blok data yang rusak dan telah diperbaiki di tingkat C1 dari CIRC. Selain itu ada pula jenis E21 yang menjelaskan dua simbol atau blok data yang rusak telah diperbaiki di tingkat C1 dari CIRC. Jenis E31 menjelaskan 3 simbol atau blok data yang rusak telah diperbaiki di tingkat C1 dari CIRC.

Jika ada 2 atau lebih kerusakan blok data atau simbol yang ditemukan pada tingkat C1 dan tidak diperbaiki, maka akan diteruskan pada tingkatan C2. Pada tingkatan C2, kerusakan-kerusakan tersebut akan diperbaiki. Hampir sama dengan tingkatan C1, pada tingkatan C2 terdapat beberapa jenis kerusakan. E12

menjelaskan bahwa satu simbol atau blok data ditemukan dan diperbaiki pada tingkatan C2 dari CIRC. E22 menjelaskan bahwa 2 simbol atau blok data ditemukan dan diperbaiki pada tingkatan C2 dari CIRC. Jenis kerusakan E32 merupakan kerusakan-kerusakan yang ditemukan pada 3 atau lebih blok data atau simbol pada tingkatan C2, akan tetapi tidak seperti pada beberapa jenis kerusakan sebelumnya yang mampu diperbaiki pada tingkat C2, jenis kerusakan E32 ini merupakan jenis kerusakan yang tidak dapat diperbaiki.

### 2.4.3. BLER (*Block Error Rate*)

BLER merupakan sejumlah blok-blok data setiap detiknya, yang memiliki beberapa kerusakan pada setiap *byte* data di dalamnya. BLER merupakan uji kualitas yang digunakan pada format CD (Rudd, 1995, p.3). Nilai maksimum yang digunakan adalah 220 berdasarkan spesifikasi yang diberikan oleh *Red Book*, sedangkan untuk penyimpanan data pada CD, menggunakan standar *Yellow Book*, yaitu bernilai 50. CD yang mempunyai nilai BLER lebih dari 220, diperkirakan mempunyai sejumlah kerusakan pada beberapa blok datanya. Kualitas CD yang baik seharusnya memiliki nilai BLER di bawah 10.

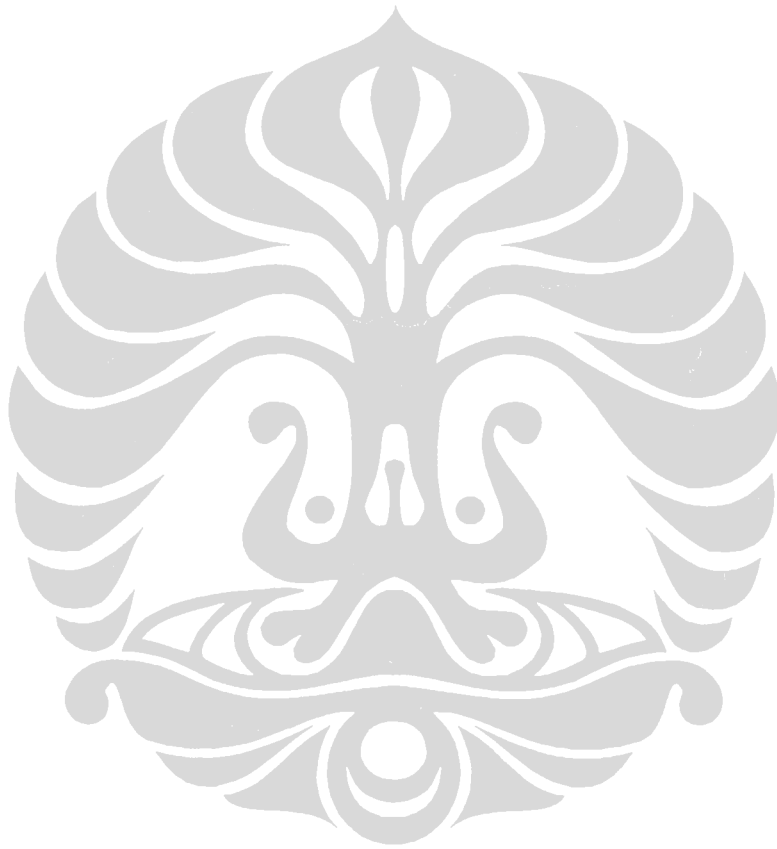
Tabel 2.3 Uji Kualitas CD berdasarkan BLER dan E32

Parameter	Nilai
Rata-rata BLER	di bawah 10 (<10)
BLER Maksimum	di bawah 50 (<50)
E32	0

Sumber: Memory of The World Programme – Risks Associated with the Use of Recordable CDs and DVDs as Reliable Storage Media in Archival Collections - Strategies and Alternatives (Bradley, 2006: 13)

Bradley (2006, p.12) menjelaskan bahwa ukuran standar tersebut tidak terlalu cocok untuk mengukur kualitas suatu *disc*, disebabkan *disc* yang mengalami kerusakan sampai menunjukkan angka 220, tetap dapat bekerja

dengan baik. Selain itu, diperlukan parameter lain untuk menunjukkan hasil yang lebih akurat, berupa parameter E32. E32 merupakan kerusakan-kerusakan pada suatu CD yang tidak dapat diperbaiki, sehingga nilai yang ideal adalah 0, yang berarti tidak ada blok data yang hilang (*data loss*).



## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif tidak hanya berurusan dengan “kuantita”. Dalam ilmu sosial, kata “kuantitatif” ditafsirkan secara bebas sebagai “keakuratan” deskripsi suatu variabel dan keakuratan hubungan antara suatu variabel dengan variabel lainnya, serta memiliki aplikasi (generalisasi) yang luas (Irawan, 2006, p. 95).

Metode penelitian deskriptif yang digunakan adalah studi kasus. Kekuatan yang unik dari studi kasus adalah kemampuannya untuk berhubungan sepenuhnya dengan berbagai jenis bukti – dokumen, peralatan, wawancara, dan observasi ((Yin, 2004).

### 3.2. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah Perpustakaan Universitas X, sedangkan objek penelitian ini adalah koleksi CD *Instruction Manual* di Perpustakaan Universitas X.

### 3.3. Teknik Pengumpulan Data

#### 3.3.1. Observasi

Observasi yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi langsung, yang memungkinkan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian. Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil observasi ini diantaranya, pemahaman yang mendalam terhadap data lapangan, pengalaman langsung yang didapat sehingga memungkinkan adanya temuan data baru di lapangan. Adanya temuan data-data yang baru di lapangan sehingga dapat dilihat hal-hal yang kurang atau tidak diamati oleh orang lain, terutama orang-orang yang berada pada lingkungan tersebut, dengan demikian akan membantu dalam mengungkap hubungan

antara suatu gejala dengan gejala-gejala lainnya yang telah ditemukan (Patton, dalam Sugiyono, 2007).

### **3.3.2. Sampling**

Sebelum menentukan sampling yang digunakan pada penelitian ini, perlu ditentukan terlebih dahulu populasi penelitian. Populasi pada penelitian ini adalah koleksi CD *Instruction Manual* pada Perpustakaan Universitas X.

Setelah menentukan populasi penelitian, maka ditentukan sampel penelitian. Sampel diambil secara acak sederhana (*simple random sampling*). Pengambilan sampel dilakukan secara langsung, karena sifat dan karakteristik populasi penelitian, yaitu koleksi CD *Instruction Manual*, yang cenderung homogen. Sampel yang diambil sebanyak 30 buah CD, dengan ketentuan 5 buah CD yang diambil dari 6 buah kontainer (tempat penyimpanan CD).

### **3.3.3. Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan Kepala Perpustakaan Universitas X melalui tatap muka langsung. Wawancara ini dilakukan untuk mendukung data-data yang juga penulis kumpulkan dengan metode-metode pengumpulan data yang lain, yaitu observasi dan sampling.

## **3.4. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian diperlukan sebagai alat untuk memperoleh data penelitian. Pada penelitian ini, digunakan beberapa instrumen, antara lain:

### **3.4.1. Lembar Pengamatan**

Pada penelitian ini dikembangkan suatu lembar pengamatan (lihat lampiran). Lembar pengamatan ini dibagi menjadi 2, yaitu lembar pengamatan kondisi fisik *disc* dan lembar pengamatan uji kualitas *disc*.

Lembar pengamatan kondisi fisik *disc* dikembangkan untuk mendapatkan gambaran terhadap kondisi fisik *disc* yang diamati. Lembar pengamatan ini terdiri

dari beberapa kategori pengamatan, antara lain:

- a) Cap tangan
- b) Goresan
- c) Labelling
- d) Tulisan tangan
- e) Debu
- f) Kotoran
- g) Kontainer

Lembar pengamatan uji kualitas *disc* dikembangkan untuk mengetahui kualitas data yang tersimpan di dalam sampel *disc* dan juga untuk dianalisis dengan kondisi fisik *disc* dan lingkungan. Lembar pengamatan uji kualitas *disc* terdiri dari:

- a) Judul Koleksi
- b) Nilai rata-rata BLER
- c) Nilai maksimum BLER
- d) Nilai rata-rata E32

Lembar pengamatan ini untuk memudahkan penulis dalam menganalisis data, khususnya data yang berkaitan dengan nilai kualitas CD yang didapat dari hasil uji dengan menggunakan *hardware* dan *software*.

#### **3.4.2. Perangkat Keras (*Hardware*) dan Perangkat Lunak (*Software*)**

Pada penelitian ini *hardware* yang digunakan berupa *optical drive* CD dan dengan jenis **PBDS DVD+-RW DS-8W17 ATA**, untuk mengetahui tingkat kualitas dari CD. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah **Opti Drive Control versi 1.44** dan **Nero CD-DVD Speed versi 5**.

Pada saat pengujian, menggunakan sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a) Memori RAM 1GB
- b) Intel Core 2 Duo
- c) Hardisk: 80 GB 5400 RPM SATA

- d) Sistem Operasi: Windows Vista Professional

Hasil dari pengujian dengan menggunakan *hardware* dan *software* ini akan dimasukkan ke dalam lembar kerja untuk kemudian dilakukan analisis hingga didapatkan identifikasi kerusakan yang terjadi pada CD dan DVD.

### 3.5. Pengumpulan dan Analisis Data

#### 3.5.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 7 November 2009, 12 November 2009, dan 19 November 2009. Langkah-langkah pengumpulan data sebagai berikut:

- a) Mengukur kualitas koleksi CD *Instruction Manual* yang dilengkapi dengan pengukuran temperatur dan kelembaban ruangan dengan menggunakan alat *thermohigrometer*. Pengukuran kualitas koleksi CD menggunakan standar kualitas BLER yang didapat dengan memasukkan tiap sampel CD ke dalam *optical drive* lalu dilakukan pengukuran dengan menggunakan perangkat lunak. Hasil dari pengujian tersebut dimasukkan ke dalam lembaran pengamatan uji kualitas CD (terlampir).
- b) Observasi terhadap keadaan fisik koleksi CD *Instruction Manual*. Observasi ini dibagi menjadi beberapa kategori, seperti cap tangan, goresan, penggunaan *adhesive label*, debu dan kotoran berupa flek. Hasil observasi dimasukkan ke dalam lembar pengamatan kondisi fisik CD (terlampir).
- c) Melakukan wawancara kepada Kepala Perpustakaan Universitas X. Wawancara ini digunakan sebagai data pendukung penelitian. Wawancara dilakukan pada hari Kamis, 19 November 2009.

#### 3.5.2. Analisis Data

Data-data yang telah didapat dalam lembar pengamatan dianalisis sesuai dengan permasalahan penelitian dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- a) Gambaran Kondisi Lingkungan dan Kondisi Fisik CD *Instruction Manual*

Sebelum dilakukan pengolahan, pemeriksaan dan perbaikan data dilakukan terlebih dahulu. Setelah itu dilakukan pengelompokan dan pengkategorian terhadap data yang terkumpul sehingga mempermudah dalam pengolahan data. Untuk menggambarkan keadaan kondisi fisik CD, digunakan persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$P = (F / N) \times 100\% \text{ dimana:}$$

**P** = Persentase

**F** = Frekuensi

**N** = Jumlah sampel yang diolah

Dalam penyajian data, dibuat tabulasi atau tabel frekuensi terhadap hasil perhitungan dan persentase di atas guna memudahkan dan memahami data yang disajikan.

b) Analisis pengaruh kondisi lingkungan dan kondisi fisik terhadap kualitas CD *Instruction Manual*

Untuk menganalisis pengaruh kondisi lingkungan dan kondisi fisik terhadap kualitas CD *Instruction Manual*, digunakan analisis statistik model regresi berganda. Sebelum dilakukan analisis regresi, dilakukan penyesuaian data terlebih dahulu dalam satu tabel untuk memudahkan analisis data.

Persamaan regresi yang digunakan adalah persamaan regresi dengan *dummy* variabel, karena variabel seperti kondisi fisik yang digunakan dalam persamaan mengandung data kualitatif berbentuk nominal (berbentuk angka 1 dan 2) (Suharyadi, 2009, p. 259). Dalam melakukan analisis regresi ini, ditentukan dahulu variabel dependen (variabel Y), variabel independen (variabel X) dan variabel *dummy*. Dari variabel-variabel tersebut, dibentuk persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_1 + \beta_3 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_3 D_4 + \beta_3 D_5 + \epsilon$$

Berdasarkan persamaan regresi yang didapat, diukur koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk menunjukkan varian-varian yang dapat diterangkan oleh persamaan regresi (Suharyadi, 2009, p.217). Ketentuan pengukuran koefisien determinasi adalah sebagai berikut:



Bila  $R^2 > 0,5$  dikatakan baik atau akurat

Bila  $R^2 = 0,5$  dikatakan sedang

Bila  $R^2 < 0,5$  dikatakan kurang

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji F untuk keseluruhan variabel dan uji T untuk menguji apakah setiap variabel berpengaruh nyata (Suharyadi, 2009, p. 261).

Untuk uji F, digunakan hipotesis dengan tingkat signifikan sebesar 10% (0,1). Hipotesis uji F adalah sebagai berikut:

$H_0: F_{hitung} < F_{tabel} \rightarrow$  Terima  $H_0$  (Variabel independen secara bersamaan tidak mempengaruhi variabel dependen)

$H_1: F_{hitung} > F_{tabel} \rightarrow$  Tolak  $H_0$  (Variabel independen secara bersamaan mempengaruhi variabel dependen)

Untuk uji t, digunakan hipotesis dengan tingkat signifikan sebesar 10% (0,1).

Hipotesis uji t adalah sebagai berikut:

$H_0: t_{hitung} > t_{tabel} \rightarrow$  Terima  $H_0$  (Variabel independen secara parsial tidak mempengaruhi variabel dependen)

$H_1: t_{hitung} < t_{tabel} \rightarrow$  Tolak  $H_0$  (Variabel independen secara parsial mempengaruhi variabel dependen)

## BAB 4 PEMBAHASAN

### 4.1. Sejarah Singkat Perpustakaan Universitas X

#### 4.1.1. Sejarah Singkat Perpustakaan Universitas X

Perpustakaan Universitas X merupakan perpustakaan perguruan tinggi yang dibangun pada tahun 2000. Syarat dibangunnya perguruan tinggi adalah mempunyai perpustakaan yang menunjang jalannya proses belajar dan mengajar. Perpustakaan Universitas X terletak di Tangerang, Banten.

Pada awal berdiri, perpustakaan Universitas X menempati satu ruangan kelas yang seluas 56,7 x 48 meter. Sampai saat ini, Perpustakaan Universitas X telah ditambah ruangnya menjadi 346,13 x 308,86 meter. Untuk koleksi, pada awal berdiri Perpustakaan Universitas X mempunyai koleksi berjumlah 500 judul, tetapi saat ini jumlahnya sudah meningkat menjadi 25.000 ribu judul.

#### 4.1.2. Fungsi dan Tujuan Perpustakaan Universitas X

Sejalan dengan visi dari Universitas X yaitu “*aims to provide high quality education within a social responsible academic community*” maka perpustakaan sebagai pusat informasi harus mampu menyediakan informasi yang berkualitas tinggi bagi para pengguna yang sebagian besar adalah civitas akademika, mahasiswa, dosen, dan staf lainnya. Perpustakaan Universitas X selalu melakukan upaya peningkatan kemampuan baik SDM, sistem, maupun sarana dan prasarana untuk menunjang layanan perpustakaan yang dituntut untuk selalu memberikan yang terbaik untuk penggunanya.

Fungsi dan tujuan dari Perpustakaan Universitas X yaitu:

- a) Mengumpulkan, mengolah, melestarikan, memanfaatkan, dan menyebarluaskan informasi ilmiah yang berhubungan dengan bidang perkuliahan dalam menunjang program pendidikan, pengajaran, penelitian, dan pengabdian terhadap masyarakat yang berkualitas.
- b) Sesuai dengan Keputusan Rektor bahwa fungsi dari perpustakaan

Universitas X adalah penyedia informasi yang dibutuhkan oleh mahasiswa, dosen, dan staf.

#### **4.1.3. Struktur Organisasi Perpustakaan Universitas X**

Dalam struktur organisasi, Perpustakaan Universitas X berkedudukan di bawah Wakil Rektor Bidang Akademik. Secara organisasi, Kepala Perpustakaan bertanggung jawab kepada Wakil Rektor Bidang Akademik. Staf perpustakaan bertanggung jawab kepada kepala Perpustakaan.

#### **4.1.4. Staf Perpustakaan Universitas X**

Perpustakaan Universitas X hanya memiliki dua orang staf, yang pertama bertindak sebagai kepala perpustakaan yang bertanggung jawab atas operasional perpustakaan dan merangkap sebagai penanggung jawab pengolahan bahan pustaka dan sirkulasi. Sedangkan yang kedua bertindak sebagai penanggung jawab bidang pengadaan bahan pustaka dan ikut membantu dalam sirkulasi bahan pustaka.

Kualifikasi dari staf Perpustakaan Universitas X adalah profesional di bidang perpustakaan dan informasi. Hal ini terlihat dari pendidikan terakhir dari kedua staf di atas adalah Ilmu Perpustakaan.

#### **4.1.5. Koleksi CD dan DVD *Instruction Manual* di Perpustakaan Universitas X**

Koleksi *Instruction Manual* adalah koleksi yang dikumpulkan oleh Perpustakaan X yang didapat dari penerbit ketika pengadaan buku teks untuk kepentingan kegiatan belajar dan mengajar di kelas. Dari hasil wawancara penulis kepada Kepala Perpustakaan Universitas X, koleksi *Instruction Manual* dijelaskan sebagai berikut:

*“Suplemen yang digunakan oleh dosen bisa berupa CD, Video Material, ataupun audio CD yang digunakan untuk menunjang pengajaran di kelas. Di dalamnya bisa termasuk test bank material dan juga power point presentation.”*

Fungsi dari pengadaan koleksi *Instruction Manual* ini adalah untuk menunjang kegiatan belajar mengajar Universitas X di kelas. Hal ini diketahui juga dari hasil wawancara penulis dengan Kepala Perpustakaan Universitas X:

*“Fungsinya untuk menunjang pengajaran di kelas”*

Penyimpanan koleksi CD *Instruction Manual* dilakukan dengan beberapa langkah, seperti yang dijelaskan oleh Kepala Perpustakaan X pada wawancara yang dilakukan oleh penulis:

*“Kita tidak akan mendapatkan CD Instruction Manual itu jika kita tidak mengadopsi buku untuk digunakan oleh student dan dosen sebagai mata kuliah wajib yang digunakan di kelas. Jadi begitu, kita terima utuh, dalam bentuk CD sudah ada CD case dan stikernya dari publisher (penerbit), kemudian file itu kita copy (salin) ke poolmaster, dalam arti poolmaster itu seperti bank datanya, dimana itu dapat dilihat oleh semua dosen, tetapi tidak dapat dilihat (diakses) oleh student. Dari situ kemudian, kalau misalnya ada dosen, tapi hanya bisa dilihat oleh dosen full time dan staf, dosen part-timer tidak bisa akses yang namanya poolmaster itu. Jadi, jika ada dosen part-timer biasanya mereka datang membawa USB, atau juga mereka datang kadang-kadang tidak membawa USB jadi kita burn ke dalam CD.”*

Sampai saat ini, koleksi CD *Instruction Manual* yang dimiliki oleh Perpustakaan Universitas X berjumlah 448 keping. Susunan koleksi CD *Instruction Manual* ini berdasarkan nama-nama penerbit.

## **4.2. Pengamatan Kondisi Lingkungan**

### **4.2.1. Pengamatan Kondisi Lingkungan Berdasarkan Temperatur dan Kelembaban Ruangan**

Dalam mengukur temperatur dan kelembaban ruangan, penulis menggunakan alat *thermohigrometer*. Pengukuran mengambil waktu 2 hari, yaitu pada hari Sabtu 7 November 2009, dan pada hari Kamis 12 November 2009. Alasan penulis melakukan pengukuran pada 2 hari tersebut adalah untuk mengetahui perbedaan yang signifikan suhu dan kelembaban ruangan setiap waktunya. Perbedaan temperatur dan kelembaban tersebut terjadi karena pada hari

kerja (yaitu hari Senin – Jum'at) temperatur ruangan memang diturunkan karena pengguna Perpustakaan Universitas X lebih banyak. Pada hari Sabtu, karena pengguna tidak terlalu banyak yang datang, temperatur ruangan dinaikkan dari hari-hari lain.

Tabel 4.1 Pengamatan Suhu dan kelembaban Ruangan

Waktu	Temperatur	kelembaban
Sabtu, 7 November 2009	Pukul 11.30: 28,7°C	Pukul 11.30: 52,5 - 53,0 % RH
Kamis, 12 November 2009	Pukul 09.36: 24,5°C Pukul 13.00: 23,9°C	Pukul 09.36: 58,8 % RH Pukul 13.00: 63,6 % RH

Tabel di atas menunjukkan perubahan temperatur dan kelembaban pada ruangan Perpustakaan Universitas X. Pada hari Sabtu, temperatur menunjukkan angka 28,7°C dan kelembaban antara 52,5 – 53,0 % RH. Jika disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan pada IT9.25 dan ISO 18925 Februari 2002, dengan standar untuk temperatur berkisar antara -10°C sampai dengan 23°C (14°F – 73°F), sedangkan untuk kelembaban berkisar antara 20% - 50% RH, maka temperatur dan kelembaban pada ruangan Perpustakaan Universitas X, khususnya pada hari Sabtu, tidak kondusif untuk penyimpanan koleksi CD *Instruction Manual* Perpustakaan Universitas X.

Pada hari Kamis, 12 November 2009, yang merupakan hari kerja seperti biasanya, temperatur lebih rendah, yaitu antara 24,5°C – 23,9°C. Sedangkan kelembaban menjadi naik, yaitu antara 58,8% - 63,6% RH. Hasil ini juga mengindikasikan temperatur dan kelembaban yang kurang kondusif bagi penyimpanan koleksi CD dan DVD *Instruction Manual* Perpustakaan X.

Byers (2003) menjelaskan bahwa CD akan bekerja dengan baik apabila disimpan dalam suatu ruangan yang mempunyai temperatur dan kelembaban yang cocok, yaitu dengan temperatur yang lebih dingin dan kelembaban yang rendah dan tidak ada perubahan temperatur dan kelembaban yang bersifat ekstrem atau drastis.

Temperatur dan kelembaban yang tidak kondusif dapat mempercepat kerusakan dan pada akhirnya dapat memperpendek umur dari suatu *disc*. Selain

itu, temperatur dan kelembaban yang tidak cocok akan menyebabkan terjadinya *stress* pada *disc*. Menurut NIST (2005) *stress* adalah suatu keadaan yang disebabkan oleh suhu dan kelembaban yang dapat mempercepat proses penuaan pada media optik *disc*.

#### 4.2.2. Pengamatan Kondisi Lingkungan Berdasarkan Cahaya Ruangan

Berdasarkan observasi dilakukan, cahaya ruangan pada Perpustakaan Universitas X dapat dikatakan tidak terlalu berpengaruh terhadap kerusakan koleksi CD *Instruction Manual* di Perpustakaan Universitas X. Meski demikian, cahaya, baik dari cahaya ruangan (seperti lampu) ataupun sinar matahari, tetap harus diperhatikan karena tetap akan memberikan efek yang buruk bagi koleksi berupa CD khususnya terhadap pancaran cahaya yang sangat kuat dan mengenai langsung kepada koleksi CD.

Bradley (2006), mengutip dari Kunej (2001) menjelaskan bahwa media optik seperti CD sebaiknya disimpan dalam lingkungan yang gelap, karena cahaya dengan sinar Ultra Violet (UV) yang kuat dikhawatirkan akan menambah rata-rata degradasi pada lapisan perekam (*recordable layer*) yang ada pada media optik.

#### 4.2.3. Penanganan dan Pemeliharaan

##### 4.2.3.1. Penyimpanan CD dan DVD

Dari hasil wawancara yang dilakukan, ada beberapa langkah yang dilakukan untuk penanganan dan pemeliharaan koleksi CD *Instruction Manual* Perpustakaan Universitas X:

*“Untuk saat ini hanya sampai mengcopy CD ke poolmaster untuk menghindari rusaknya CD asli yang diberikan oleh publisher. CD asli juga kita simpan di dalam CD container plastik yang disusun berdasarkan penerbitnya.”*

Koleksi CD dan DVD memang disimpan dalam beberapa kontainer plastik yang berdekatan dengan ruang kerja staf Perpustakaan Universitas X.



Gambar 4.1 Kontainer Plastik Penyimpanan CD *Instruction Manual*

Ketika diperhatikan susunan koleksi CD dalam penyimpanan di kontainer plastik, ada beberapa kontainer yang telah baik susunannya, yaitu dengan menempatkan susunan CD secara vertikal, dan ada juga kontainer lain yang penyusunan koleksi CDnya menyerong cenderung horizontal.

Gambar 4.2 Posisi penyimpanan vertikal CD *Instruction Manual*

Menurut Byers (2003), penyimpanan koleksi CD dalam kedudukan yang horizontal akan menyebabkan kemiringan (*flex*) pada fisik CD dan DVD. Seperti yang diketahui, fisik suatu CD yang baik bila dilihat secara horizontal, maka akan terlihat tidak adanya kemiringan atau terlihat rata, datar dan simetris. Kemiringan ini akan berpengaruh pada saat akan dibaca oleh *optical drive*, karena akan menyulitkan *optical drive* dalam membaca alur (*track*) yang ada pada suatu CD, dan pada akhirnya akan menyebabkan tidak terbacanya informasi yang ada dalam suatu CD.

#### 4.2.3.2. Labelling

Penggunaan labelling pada sampel koleksi CD *Instruction Manual* cukup banyak. Tabel hasil pengamatan dari sampel koleksi CD yang menggunakan sampel dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.2 Pengamatan Fisik Penggunaan Labelling

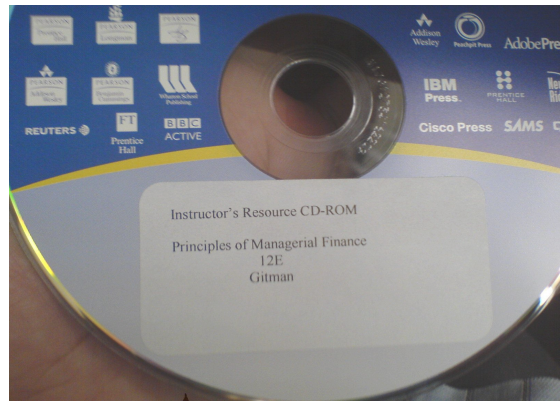
Indikator	Jumlah		Persentase		TOTAL	
	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Jumlah	Persentase

Labelling	Adhesive	20	12	67.00%	33.00%	30	100.00%
	Thermal	7	23	23.00%	77.00%	30	100.00%
	Inkjet	1	29	3.00%	97.00%	30	100.00%
	Silk Screening	0	30	0.00%	100.00%	30	100.00%

Pada tabel dapat dilihat penggunaan label adhesif (*adhesive label*) pada sampel CD merupakan label yang paling banyak digunakan, yaitu 20 sampel yang menggunakannya atau sekitar 67% dari sampel CD, sedangkan 12 sampel tidak menggunakan label adhesif atau sekitar 33% dari sampel CD. Selain itu, penggunaan label thermal (*thermal label*) pada sampel CD tidak terlalu banyak, yaitu 7 sampel yang menggunakannya atau sekitar 23% dari sampel CD, dan 23 sampel tidak menggunakan label thermal atau 77% dari sampel. Penggunaan label inkjet (*inkjet label*) pada sampel CD sangat sedikit, yaitu hanya 1 sampel yang menggunakannya atau sekitar 3% dari sampel CD, sedangkan sisanya yang berjumlah 29 tidak menggunakan label inkjet atau 97% dari sampel. Penggunaan *silk screening* pada sampel CD tidak ada sama sekali atau 0.

Pemanfaatan *adhesive label* pada CD untuk penyimpanan jangka panjang (*long term storage*) sebaiknya dihindari. Byers (2003) menjelaskan bahwa penggunaan *adhesive label* pada CD akan menyebabkan ketidakseimbangan pada saat perputaran (*spin*) yang dilakukan oleh *optical drive*, sehingga CD bisa saja tidak terbaca dengan baik. Hal ini terjadi karena *adhesive label* dapat terlepas pada saat proses perputaran di dalam *optical drive*. Selain itu, sifat *adhesive* pada label juga dapat bereaksi pada lapisan *lacquer*. Usaha-usaha untuk melepas *adhesive label* pada CD, akan menyebabkan kerusakan pada lapisan metal dan *lacquer* pada CD.





Gambar 4.3 Penggunaan adhesive label pada CD *Instruction Manual*

Lebih lanjut, Byers (2003) menganjurkan, agar informasi yang ada pada koleksi CD yang telah menggunakan *adhesive label*, sebaiknya dipindahkan atau disalin (*copy*) ke media lain, seperti *hardisk*, CD lain tanpa menggunakan *adhesive label*. Dalam hal ini, Perpustakaan Universitas X telah melakukan penyalinan ke media lain di dalam *hardisk*, yang disimpan di sebuah mesin *server*.

#### 4.2.3.3. Cap Tangan dan Goresan

Dalam penelitian ini terlihat cap tangan di beberapa sampel koleksi CD *Instruction Manual* Perpustakaan Universitas X. Selain itu, goresan-goresan kecil juga banyak penulis lihat di beberapa koleksi CD. Tabel hasil pengamatan dari sampel koleksi CD yang memiliki cap tangan dan goresan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Cap Tangan dan Goresan

Indikator	Jumlah		Persentase		TOTAL	
	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Jumlah	Persentase

Cap Tangan	sisi label	8	22	27.00%	73.00%	30	100.00%
	Sisi baca sinar laser (sisi bawah <i>disc</i> )	13	17	43.00%	57.00%	30	100.00%
Goresan	sisi label	0	30	0.00%	100.00%	30	100.00%
	Sisi baca sinar laser (sisi bawah <i>disc</i> )	8	22	27.00%	73.00%	30	100.00%

Pada tabel dapat dilihat, cap tangan yang ada pada sisi label dari sampel CD berjumlah 8 atau sekitar 27% dari jumlah sampel, sedangkan sampel yang tidak ada cap tangan berjumlah 22 atau sekitar 73% dari jumlah sampel. Sedangkan untuk cap tangan yang terdapat pada sisi baca sinar laser (bagian bawah dari *disc*) berjumlah 13 buah atau sekitar 43% dari jumlah sampel, dan 17 buah untuk sampel yang tidak terdapat cap tangan pada sisi baca sinar laser atau sekitar 57% dari jumlah sampel.

Pada indikator goresan, sampel CD yang memiliki goresan pada sisi label berjumlah 0 atau tidak ada sama sekali. Untuk goresan yang terdapat pada sisi baca sinar laser berjumlah 8 buah atau sekitar 27% dari sampel, sedangkan yang tidak terdapat goresan berjumlah 22 buah atau sekitar 73% dari sampel. Hasil ini menunjukkan banyak sampel CD yang berpotensi terganggu pada saat akan dibaca oleh *optical drive*.

Cap tangan ataupun goresan-goresan yang dalam pada CD dapat menyebabkan terhalangnya fokus sinar laser dari *optical drive* untuk membaca informasi yang ada pada CD. Jika goresan-goresan yang ada sangat parah, maka akan menyebabkan kehilangan data-data yang tersimpan di dalam CD.

Goresan pada CD merupakan kerusakan yang bersifat permanen. Goresan-goresan kecil atau yang tidak terlalu dalam, memang tidak mempengaruhi langsung kemampuan sinar laser dalam membaca data di CD. Goresan-goresan pada CD yang hanya sampai pada lapisan *lacquer*, tidak akan menyebabkan terhalangnya sinar laser dalam mencapai lapisan metal, tetapi dapat mengundang uap air dari lingkungan sekitar yang memungkinkan terjadinya oksidasi terhadap lapisan metal suatu *disc*. Jika terjadi oksidasi pada lapisan metal, maka akan

menyebabkan reaksi pada lapisan data, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi terbaca atau tidaknya data oleh sinar laser yang masuk.

#### 4.2.3.4. Tulisan Tangan

Penggunaan tulisan tangan pada sisi label *disc* tidak terlalu banyak. Tulisan tangan pada indikator ini terdiri dari tulisan tangan yang menggunakan tinta seperti yang berasal dari *ball-point*, spidol, dan lain-lain, untuk penamaan sampel CD pada sisi label. Tabel berikut memberikan data penggunaan tulisan tangan pada sampel CD:

Tabel 4.4 Pengamatan Tulisan Tangan Pada Sisi Label CD dan DVD

Indikator	Jumlah		Persentase		TOTAL	
	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Jumlah	Persentase
Tulisan Tangan	8	22	27.00%	73.00%	30	100.00%

Pada tabel terlihat ada 8 sampel CD yang terdapat tulisan tangan pada sisi labelnya, atau sekitar 27% dari jumlah sampel. Sebanyak 22 buah sampel CD tidak terdapat tulisan tangan pada sisi labelnya (sekitar 73% dari jumlah sampel yang digunakan). Angka 27% pada tabel ini menunjukkan pemanfaatan tulisan tangan untuk kebutuhan labelling harus diperhatikan lagi oleh Perpustakaan Universitas X.

Tulisan tangan yang terdapat pada CD dapat mengakibatkan kerusakan pada *disc*. Tulisan tangan yang menggunakan bahan kimia seperti tinta, dapat menyebabkan rusaknya lapisan label pada suatu *disc*, juga dapat menyebabkan reaksi kimia pada lapisan polikarbonat dan lapisan metal pada *disc*. Untuk CD, karena lapisan metal dan data terletak berdekatan dengan lapisan label, penggunaan tinta pada lapisan label di CD harus diperhatikan. Penggunaan tinta yang dianjurkan adalah tinta yang berasal dari bahan yang tidak mudah bereaksi dengan lapisan metal dan data yang ada pada CD.

#### 4.2.3.5. Debu

Dalam penelitian ini debu juga menjadi salah satu indikator untuk mengidentifikasi kerusakan pada sampel CD. Tabel berikut merupakan hasil pengamatan sampel CD untuk indikator debu:

Tabel 4.5 Pengamatan Debu Pada Sampel CD

Indikator	Jumlah		Persentase		TOTAL	
	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Jumlah	Persentase
Debu	10	20	33.00%	67.00%	30	100.00%

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, ada 10 sampel yang terdapat debu atau sekitar 33% dari jumlah sampel CD, sedangkan sebanyak 20 sampel yang dapat dikatakan tidak terdapat banyak debu atau sekitar 67% dari jumlah sampel. Hasil pada tabel di atas tergolong tidak terlalu tinggi dan debu-debu yang ditemukan pada pengamatan dapat dikatakan tidak mengganggu. Namun, keberadaan debu tetap harus diperhatikan, agar tidak menimbulkan kendala yang serius pada penyimpanan koleksi CD.

Debu merupakan salah satu penyebab penghalang masuknya sinar laser ke dalam lapisan data pada *disc*. Debu berasal dari lingkungan yang kotor atau lingkungan yang memungkinkan datangnya debu. Dengan terhalangnya sinar laser, akan menyebabkan tidak terbacanya data pada lapisan data *disc*. Debu juga dapat menghalangi alur (*track*) dari CD, dan juga dapat menyebabkan berkumpulnya debu pada bagian sensor laser dan komponen-komponen lainnya pada sebuah *optical drive*, sehingga akan mengganggu proses *reading* pada CD. Jika terjadi demikian, maka *optical drive* tidak mendapatkan data pada saat bekerja. Selain itu, debu juga mengakibatkan munculnya goresan-goresan yang ada pada *disc* (Bradley, 2007).

#### 4.2.3.6. Kotoran

Kotoran yang ada pada sampel CD merupakan kotoran-kotoran berupa bekas tinta, bekas labelling, debu yang telah lama menempel, dan lain-lain. Hasil

dari pengamatan terhadap indikator ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Pengamatan Kotoran Pada Sampel CD

Indikator	Jumlah		Persentase		TOTAL	
	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Jumlah	Persentase
Kotoran	3	27	10.00%	90.00%	30	100.00%

Berdasarkan tabel di atas, jumlah sampel CD yang terdapat kotoran dapat dikatakan sedikit, yaitu berjumlah 3 buah (sekitar 10% dari jumlah sampel CD), sedangkan sebanyak 27 buah dapat dikatakan bersih atau sekitar 90% dari jumlah sampel CD. Hasil dari tabel di atas tergolong rendah dan dapat dikatakan sampel CD tidak terlalu terganggu dengan keberadaan kotoran.

Kotoran pada *disc* dapat menyebabkan terhalangnya sinar laser untuk sampai pada lapisan data *disc*, sehingga menyebabkan terjadinya kehilangan data (*missing data*). Seperti debu dan cap tangan, kotoran juga dapat menghalangi alur (*track*) pada suatu *disc*. Kotoran sulit dihilangkan akan menyebabkan kerusakan pada lapisan polikarbonat, sehingga akan menyulitkan pemfokusan sinar laser supaya dapat sampai pada lapisan data *disc*. Kotoran yang mengandung bahan kimia atau cairan, seperti tinta, lem, dapat menyebabkan reaksi pada lapisan data *disc*. Jika hal ini terjadi, potensi terjadinya kehilangan data akan semakin membesar, dan hal ini lebih berbahaya jika dibandingkan dengan kotoran yang hanya merusak lapisan polikarbonat suatu *disc*.

#### 4.2.3.7. Casing

Casing merupakan tempat atau pengemas yang digunakan dalam penyimpanan CD. Keseluruhan sampel CD yang digunakan pada penelitian ini sudah dilengkapi dengan casing, dan masing-masing sampel menggunakan casing yang berbeda. Tabel di bawah ini menunjukkan penggunaan casing pada sampel CD:

Tabel 4.7 Pengamatan Penggunaan Casing

Indikator		Jumlah		Persentase		TOTAL	
		Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Jumlah	Persentase
Container	Jewel Case	1	29	3.00%	97.00%	30	100.00%
	Slimline Case	17	13	57.00%	43.00%	30	100.00%
	Paper Case	12	18	40.00%	60.00%	30	100.00%

Berdasarkan tabel di atas, penggunaan *jewel case* pada sampel hanya berjumlah 1 atau 3% dari jumlah sampel CD. Penggunaan *slimline case* pada sampel berjumlah 17 yang merupakan casing yang paling banyak digunakan pada sampel atau sekitar 57% dari jumlah sampel CD. *Paper case* juga merupakan casing yang banyak digunakan dengan jumlah penggunaan sebanyak 12 buah sampel atau 40% dari jumlah sampel CD. Berdasarkan tabel ini dapat dikatakan secara keseluruhan sampel CD cukup terlindung dari bahaya kerusakan fisik yang mungkin terjadi.

Penggunaan casing sebagai kontainer tersendiri bagi *disc* merupakan salah satu langkah yang baik untuk melindungi *disc* terhadap bahaya lingkungan seperti debu, kotoran, temperatur dan kelembaban. Pemilihan casing merupakan hal yang harus diperhatikan ketika memutuskan untuk menggunakan casing pada *disc*. *Slimline case* merupakan kontainer yang cukup baik bagi penyimpanan *disc*. Selain harganya yang masih terjangkau, *slimline case* juga dapat dikatakan container yang baik untuk melindungi fisik *disc* dari efek-efek lingkungan *disc*.

*Jewel case* merupakan kontainer yang baik untuk penyimpanan *disc*. Hal ini disebabkan *jewel case* mempunyai desain yang baik yang mampu melindungi *disc* dari efek-efek lingkungan *disc*. *Jewel case* hampir sama dengan *slimline case*, yang membedakan adalah *jewel case* mampu untuk menampung 2 atau lebih *disc* di dalamnya.

*Paper case* merupakan kontainer yang sebaiknya tidak digunakan untuk penyimpanan *disc* jangka panjang. Secara teori, *paper case* dapat mengundang kelembaban dan meningkatkan kelembaban di dalam kontainer pada saat terjadi kontak dengan *disc*.

### 4.3. Identifikasi Kualitas Koleksi CD *Instruction Manual*

#### 4.3.1. Format *Disc* Sampel CD

Berdasarkan sampel yang penulis gunakan, ada beberapa format *disc* yang penulis temukan. Format yang penulis temukan pada sampel *disc* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Format Pada Sampel *Disc*

Format <i>Disc</i>	Jumlah	Persentase
CD-R	27	90.00%
CD-ROM	3	10.00%
Total Sampel	30	100.00%

Dari tabel di atas, format CD-R merupakan format yang paling sering ditemukan pada sampel *disc*, yaitu berjumlah 27 buah atau sekitar 84% dari jumlah sampel yang digunakan. Lalu jumlah format CD-ROM berjumlah 3 buah, atau 10% dari jumlah sampel yang digunakan.

Perkiraan umur (*life expectancy*) format ROM *disc* pada penelitian ini, yaitu CD-ROM, bergantung pada kontak antara lapisan metal yang disusun dengan aluminium dengan oksigen yang ada di lingkungan. Oksigen, dan gas polutan lainnya, dapat berpindah ke dalam lapisan metal melalui lapisan polikarbonat pada ROM *disc* dengan membawa uap air. Selain itu, oksigen dan zat polutan lainnya juga dapat berpindah melalui goresan-goresan yang ada pada ROM *disc*. Aluminium merupakan bahan yang mudah teroksidasi dengan uap air. Oksidasi yang terjadi pada bahan aluminium dapat menyebabkan data-data yang tidak terbaca oleh sinar laser dari *optical drive*.

Oksigen juga dapat terperangkap di dalam *disc* pada saat penyusunan di pabrik, meskipun telah ada jaminan bahwa kemungkinan tersebut sangat kecil terjadi. Jika disimpan pada lingkungan yang sangat lembab dan temperatur yang tinggi, uap air akan dengan mudah sampai pada lapisan data dan akan menyebabkan berkurangnya daya pantul aluminium terhadap sinar laser, sehingga

data tidak dapat terbaca dengan baik.

Lingkungan yang bersih, kering, dan sejuk merupakan lingkungan yang ideal bagi jenis CD-ROM. Jika CD-ROM disimpan pada lingkungan tersebut, CD-ROM akan dapat digunakan untuk jangka waktu yang panjang. Selain itu, kontaminasi lain seperti tinta, cairan, dan zat polutan lainnya juga tidak dapat dihiraukan begitu saja. Kontaminasi tersebut dapat masuk ke dalam CD-ROM sehingga dapat menyebabkan kerusakan.

Format R *disc* (CD-R) yang ada saat ini sering menggunakan lapisan logam campuran perak sebagai lapisan metalnya. Campuran logam perak memang mempunyai kemampuan memantulkan yang lebih baik dan harga yang murah dibandingkan dengan logam emas atau campuran logam emas, tetapi logam campuran perak lebih mudah mengalami karatan dibandingkan logam emas atau campuran logam emas.

Karatan yang terjadi pada logam campuran perak terjadi karena adanya reaksi dengan sulfur dioksida, yaitu zat polutan yang ada di lingkungan sekitar. Sulfur dioksida mampu untuk melakukan penetrasi ke dalam lapisan metal R *disc* melalui uap air (hampir sama dengan oksigen). Ketika sulfur dioksida sampai pada lapisan metal dengan campuran logam perak, akan menetap di dalam dan akhirnya akan menyebabkan karatan pada lapisan metal sehingga lapisan metal akan mengalami gangguan pada saat memantulkan sinar laser untuk membaca data. Apabila kerusakan yang terjadi parah, dapat menyebabkan tidak terbacanya data yang tersimpan di dalam lapisan data.

#### **4.3.2. Jenis Bahan Organik Yang Digunakan Pada Sampel R-*disc* (CD-R)**

Format R-*disc* merupakan format yang menggunakan bahan organik pada lapisan datanya. Berdasarkan pengamatan, jenis CD-R menggunakan bahan organik **Phthalocyanine**.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Oliver Slattery, Richang Lu, Jian Zheng, Fred Byers, dan Xiao Tang (2004), bahan organik seperti Phthalocyanine dan Cyanine dapat memberikan daya tahan yang lama terhadap *disc*. Proses



kerusakan dapat terjadi hingga beberapa tahun ke depan dalam penyimpanan yang sesuai standar. Temperatur dan kelembaban yang tinggi dapat mempercepat proses perusakan yang terjadi pada bahan organik tersebut, sehingga perkiraan umur suatu *disc (life expectancy)* akan berkurang. Selain itu, cahaya atau sinar, juga dapat menjadi faktor penting proses perusakan pada bahan organik tersebut. Cahaya dapat bereaksi dengan bahan organik yang terdapat di dalam *R-disc*, karena bahan organik tersebut merupakan bahan yang sensitif terhadap cahaya.

Bahan organik Phthalocyanine yang dicampur dengan logam campuran emas dan perak merupakan jenis bahan yang paling stabil dan tahan terhadap kondisi-kondisi lingkungan seperti temperatur, kelembaban dan cahaya. Pada pengujian jenis bahan Cyanine, bahan organik tersebut mempunyai ketahanan dan kestabilan yang baik terhadap kondisi lingkungan berupa cahaya, tetapi mempunyai beberapa permasalahan pada saat dihadapkan pada kondisi lingkungan berupa temperatur dan kelembaban yang dinaikkan.

Jenis bahan organik yang digunakan sampel *R-disc* dapat dikatakan berkualitas baik dan mempunyai perkiraan umur yang cukup lama, apabila disimpan pada temperatur dan kelembaban yang standar, yaitu berkisar antara 10°C sampai dengan 23°C (14°F – 73°F) dan untuk kelembaban berkisar antara 20% - 50% RH (berdasarkan IT9.25 dan ISO 18925 Februari 2002)

#### 4.3.3. Hasil Uji BLER (*Block Error Rate*) E32

BLER merupakan uji kualitas pada CD, sehingga sampel yang digunakan adalah jenis CD saja, yaitu berjumlah 30 buah. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Kualitas CD Menggunakan Parameter BLER dan E32

Indikator		Jumlah	Persentase
Rata-rata BLER	Di bawah 10 (<10)	30	100.00%

	Di atas 10 (>10)	0	0.00%
Maksimum BLER	Di bawah 50 (<50)	28	93.00%
	Di atas 50 (>50)	2	7.00%
E32	Sama dengan 0 (= 0)	20	67.00%
	Lebih dari 0 (>0)	10	33.00%

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata BLER yang berada di bawah 10 sebanyak 30 buah atau 100% dari jumlah sampel, sedangkan nilai rata-rata BLER yang berada di atas 10 tidak ada atau 0. Pada indikator lainnya, yaitu menggunakan nilai maksimum BLER, jumlah CD yang mempunyai nilai maksimum BLER di bawah 50 adalah 28 buah atau 93% dari jumlah sampel, sedangkan jumlah CD yang mempunyai nilai maksimum BLER di atas 50 adalah 2 buah atau 7% dari jumlah sampel. Untuk indikator E32, jumlah CD yang mempunyai nilai E32 sama dengan 0 adalah 20 buah atau 67% dari jumlah sampel, sedangkan jumlah CD yang mempunyai nilai E32 lebih dari 0 adalah 10 buah atau 33% dari jumlah CD.

Hasil uji kualitas CD dengan menggunakan parameter BLER pada tabel di atas menunjukkan kualitas yang sangat baik dengan persentase 100% bagi CD yang memiliki nilai rata-rata BLER di bawah 10. Pada hasil uji lainnya yang juga menggunakan parameter BLER, yaitu nilai maksimum BLER, menunjukkan persentase yang sangat baik yaitu 93%. Hasil ini menggambarkan kualitas CD yang sangat baik. Akan tetapi, nilai yang diperlihatkan pada BLER tidak cukup untuk menggambarkan kualitas yang ada pada CD. Diperlukan parameter lain guna menghasilkan hasil yang lebih akurat.

Parameter E32 digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan (*error level*) yang ada pada suatu CD. Nilai standar yang digunakan pada parameter E32 adalah 0. Berdasarkan tabel di atas, ada peningkatan yang cukup tinggi terhadap tingkat kerusakan pada CD. Sebanyak 33% dari sampel CD yang mempunyai nilai parameter E32 lebih dari 0 menggambarkan ada beberapa bagian dari data yang tersimpan pada CD yang terdeteksi mengalami kerusakan (*error*).

Kerusakan yang diukur pada kedua parameter di atas tidak dapat terlepas

dengan kondisi lingkungan yang ada di sekitar sampel CD. Kondisi lingkungan seperti temperatur, kelembaban, cahaya, goresan-goresan, cap tangan, tinta, dan lain-lain, dapat mempengaruhi tingkat kerusakan yang terdeteksi pada parameter BLER dan E32, meskipun hasil pengujian juga dapat dipengaruhi oleh alat uji yang digunakan.

#### 4.4. Analisis Pengaruh Kondisi Lingkungan dan Kondisi Fisik CD Terhadap Kualitas CD

##### 4.4.1. Analisis Persamaan Regresi

Dalam menganalisis pengaruh kondisi lingkungan dan kondisi fisik CD terhadap kualitas CD yang diukur dengan BLER, digunakan teknik statistik regresi linier berganda dengan *dummy* variabel. Sebelum menentukan persamaan regresi, terlebih dahulu ditentukan variabel-variabel yang dibutuhkan, yaitu variabel Y, variabel X, dan variabel *dummy*. Tabel berikut menjelaskan variabel-variabel yang digunakan dalam membentuk persamaan regresi:

Tabel 4.10 Variabel-variabel yang digunakan dalam persamaan regresi

Variabel	Parameter
Variabel Y	Nilai Kualitas CD (BLER)
Variabel X	X <sub>1</sub> = Temperatur X <sub>2</sub> = Kelembaban
Variabel <i>Dummy</i>	D <sub>1</sub> = Cap tangan sisi <i>laser reading</i> (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>2</sub> = Goresan sisi <i>laser reading</i> (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>3</sub> = Debu (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>4</sub> = Kotoran (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>5</sub> = Casing (1: paper 2: slimline 3: jewel) D <sub>6</sub> = Label Adhesif (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>7</sub> = Thermal label (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>8</sub> = Inkjet label (1: Ada, 2: Tidak Ada) D <sub>9</sub> = Tulisan tangan (1: Ada, 2: Tidak Ada)

Pada tabel di atas, tidak semua parameter atau indikator kondisi fisik dimasukkan dalam persamaan regresi. Hal ini untuk kesederhanaan model regresi yang akan terbentuk (Suharyadi, 2009, p.260). Untuk itu indikator kondisi fisik yang

digunakan dipilih terlebih dahulu dengan asumsi indikator-indikator yang terpilih merupakan yang lebih berpengaruh dibandingkan indikator lainnya.

Setelah menentukan variabel-variabel yang digunakan, langkah selanjutnya adalah menyusun data yang telah didapat dalam satu tabel, sehingga dapat diolah menjadi sebuah persamaan regresi (susunan data terlampir). Dalam membentuk persamaan regresi ini, menggunakan bantuan *software* statistik SPSS 15.0. Hasil yang terbentuk dari *output* SPSS adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Koefisien Persamaan Regresi

Variabel	Koefisien Regresi
(Constant)	-1,762
Temperatur	-0,83
Kelembaban	0,032
Cap tangan	0,213
Goresan	0,540
Debu	0,381
Kotoran	0,037
Casing	0,245
Adhesive label	0,343
Thermal Label	-0,089
Inkjet label	-0,228
Tulisan Tangan	0,218
<b>Nilai R</b>	0,631
<b>R<sup>2</sup></b>	0,398

Hasil *output* di atas menunjukkan besarnya angka korelasi antara variabel-variabel independen seperti temperatur, kelembaban, cap tangan, goresan, dan lain-lain terhadap variabel dependen, yaitu nilai BLER suatu CD yang ditunjukkan dengan nilai R adalah 0,631. Angka tersebut menunjukkan hubungan variabel independen secara bersama-sama terhadap nilai BLER CD dapat dikatakan kuat.

Berdasarkan *output* di atas dapat dibentuk persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -0,291 - 0,83X_1 + 0,032X_2 + 0,213D_1 + 0,540D_2 + 0,381D_3 + 0,037D_4 + 0,245D_5 + 0,343D_6 - 0,089D_7 - 0,228D_8 + 0,218D_9$$

Persamaan di atas menunjukkan adanya suatu hubungan antara indikator-indikator (variabel  $X$  dan *dummy*) yang dimasukkan seperti temperatur, kelembaban, cap tangan, dan lain-lain, terhadap hasil dari kualitas CD (yang ditandai dengan variabel  $Y$ ). Nilai koefisien pada indikator temperatur sebesar -0,83, hal ini menunjukkan pengaruh negatif terhadap hasil yang didapat pada variabel  $Y$  (kualitas CD BLER), dan dapat diinterpretasikan bahwa apabila ada kenaikan pada temperatur ruangan penyimpanan CD tidak berpengaruh signifikan terhadap kualitas CD BLER dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap.

Indikator-indikator lain yang dimasukkan menunjukkan pengaruh positif terhadap variabel  $Y$  (kualitas CD BLER), seperti kelembaban, cap tangan, goresan, debu, kotoran casing, adhesive label, dan tulisan tangan. Bagi variabel kelembaban, angka 0,032 dapat diinterpretasikan apabila ada kenaikan angka kelembaban pada ruangan penyimpanan CD, maka akan berdampak pada kenaikan nilai BLER suatu CD sebesar 0,032, yang berarti adanya penurunan kualitas suatu CD dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap. Pada indikator cap tangan (*sisi laser reading*) dapat diinterpretasikan apabila pada kondisi fisik CD terdapat cap tangan, maka hal tersebut akan mampu meningkatkan nilai BLER suatu CD, yang berarti penurunan kualitas suatu CD dengan asumsi variabel lainnya tetap. Begitu juga dengan variabel-variabel lainnya seperti debu, kotoran, goresan, casing, adhesive label, tulisan tangan, apabila pada kondisi fisik CD terdapat indikator-indikator tersebut, maka akan menyebabkan meningkatnya nilai BLER CD yang berarti adanya penurunan kualitas suatu CD.

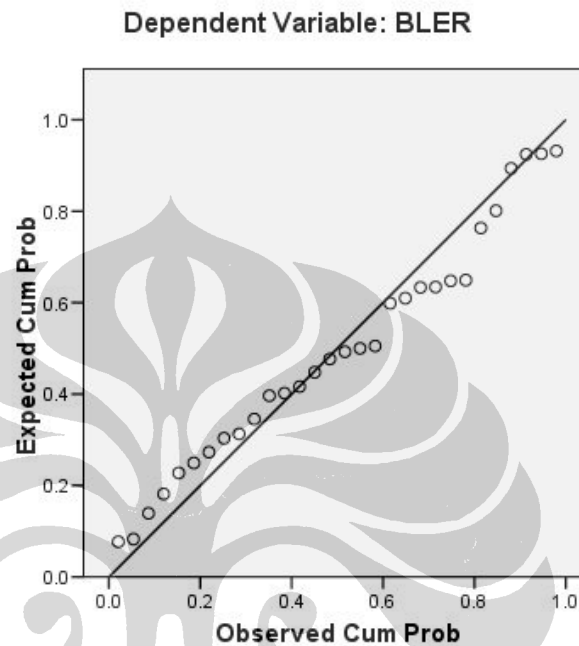
Variabel lainnya yang bersifat negatif terhadap kualitas CD adalah thermal dan inkjet label. Persamaan di atas dengan angka -0,089 untuk koefisien variabel thermal label dan -0,228 untuk koefisien variabel inkjet label, dapat diinterpretasikan apabila suatu CD menggunakan salah satu dari label tersebut, tidak berpengaruh terhadap nilai BLER CD, yang berarti tidak menyebabkan penurunan kualitas suatu CD, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap.

Berdasarkan persamaan regresi yang terbentuk tersebut, dihitung nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk mengetahui kemampuan dari variabel-variabel independen (variabel X dan *dummy*) dalam menjelaskan hasil dari variabel dependen (variabel Y). Hasil dari penghitungan koefisien determinasi ini adalah 0,398. Hal ini dapat diinterpretasikan hanya 39,8% saja yang dapat dijelaskan oleh variabel-variabel dependen dalam mempengaruhi hasil dari variabel Y, sedangkan sisa atau residunya sebesar 0,602 atau 60,2% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam persamaan regresi tersebut, dengan kata lain tidak semua indikator yang dimasukkan ke dalam persamaan ini seperti cap tangan, labelling, dan lain-lain, mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil dari kualitas CD. Kualitas CD kemungkinan juga dipengaruhi oleh indikator-indikator lain yang tidak dimasukkan ke dalam persamaan seperti, cap tangan pada sisi label, goresan pada sisi label, atau mungkin indikator lainnya yang tidak dibahas seperti cahaya, tekanan udara dan lain-lain.

#### **4.4.2. Asumsi Normalitas**

Asumsi normalitas merupakan salah satu asumsi dalam model regresi yang harus dipenuhi. Asumsi normalitas menunjukkan variabel dependen dan variabel independen memiliki hubungan yang linier atau hubungan garis lurus (Suharyadi, 2009, p.230). Gambar berikut merupakan asumsi normalitas pada persamaan regresi yang telah didapatkan.

### Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Gambar 4.4 Asumsi normalitas

Pada hasil uji asumsi normalitas di atas menggunakan *Normal P-P*, terlihat data menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal. Hal ini berarti bahwa data yang mewakili variabel-variabel independent penelitian ini terbukti berdistribusi normal atau dengan kata lain model regresi memenuhi asumsi Normalitas.

#### 4.4.3. Uji Heterokedastisitas

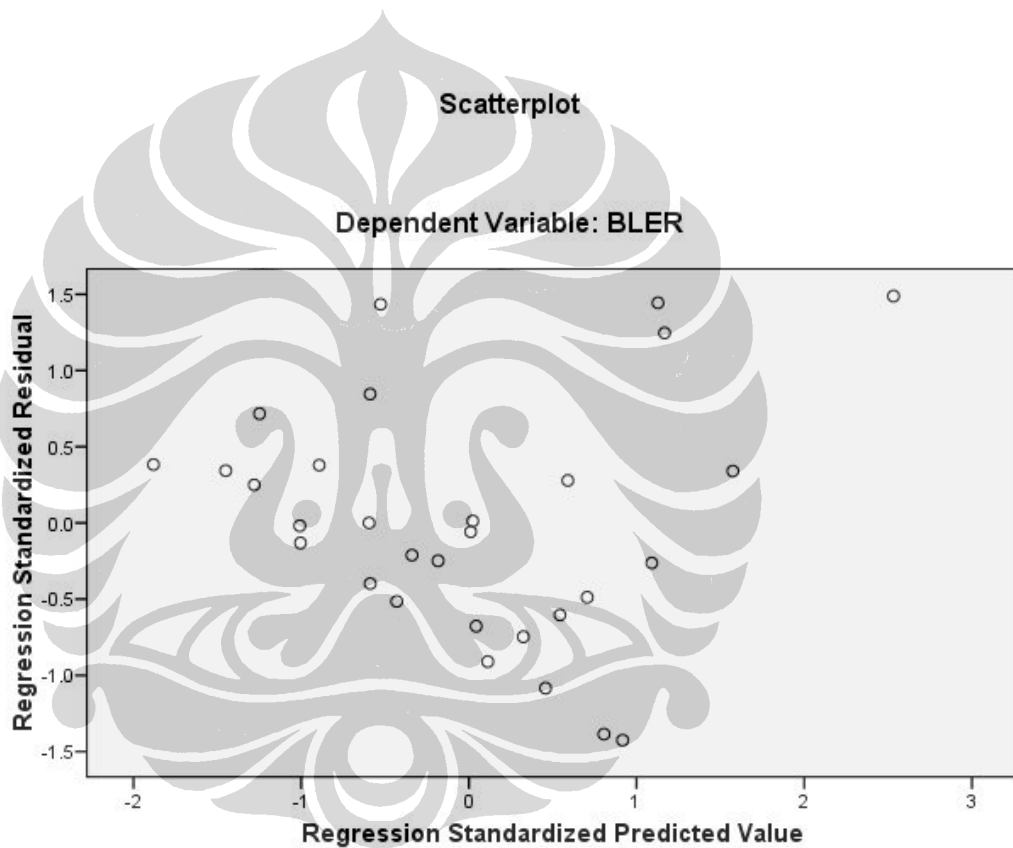
Uji heterokedastisitas juga merupakan salah satu asumsi dalam model regresi yang harus dipenuhi. Heterokedastisitas akan menyebabkan beberapa dampak sebagai berikut (Suharyadi, 2009, p.232):

- a) Walaupun terjadi heterokedastisitas, koefisien penduga tetap efisien, namun variannya atau kesalahan baku penduganya menjadi lebar atau

tidak efisien.

- b) Interval keyakinan untuk koefisien regresi menjadi semakin lebar dan uji signifikansi kurang kuat.
- c) Dapat menyebabkan uji F dan uji t tidak berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga diperlukan perubahan-perubahan.

Untuk menggambarkan gejala heterokedastisitas yang ada di persamaan regresi, akan disajikan dengan *scatterplot* berikut:



Gambar 4.5 Uji heterokedastisitas

Berdasarkan scatterplot untuk analisa Uji Asumsi Regresi Berganda Heteroskedastisitas, terlihat titik-titik tersebar secara acak, serta tersebar baik di atas maupun di bawah angka 0 pada sumbu Y. Hal ini berarti bahwa tidak terjadi Heteroskedastisitas pada model regresi, sehingga model regresi pada penelitian ini layak dipakai untuk memprediksi dependen variabel.



#### 4.4.4. Uji F dan Uji t

Uji F digunakan untuk mengetahui dengan baik tingkat signifikansi pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen, sedangkan uji t digunakan untuk mengetahui dengan baik tingkat signifikansi pengaruh variabel independen secara parsial terhadap variabel dependen. Hasil uji F dan uji t dengan menggunakan SPSS 15.0 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Uji F dan Uji t

Uji F	
Fhitung	1,082
Uji t	
Variabel	t hitung
Temperatur (X1)	-1,092
Kelembaban (X2)	0,634
Cap tangan (D1)	0,738
Goresan (D2)	1,643
Debu (D3)	1,379
Kotoran (D4)	0,075
Casing (D5)	0,877
Adhesive label (D6)	0,942
Thermal Label (D7)	-0,285
Inkjet label (D8)	-0,278
Tulisan Tangan (D9)	0,477

Hasil uji F pada tabel di atas menunjukkan angka  $F_{hitung}$  sebesar 1,082. Jika dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 90% ( $\alpha=10\%$ ), yaitu sebesar 1,890, sehingga  $F_{hitung}$  lebih kecil daripada  $F_{tabel}$ , maka kesimpulannya terima  $H_0$ , yang berarti variabel-variabel independen secara bersama-sama tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Dalam penelitian ini dapat diinterpretasikan bahwa indikator-indikator temperatur, kelembaban, cap tangan, goresan, debu, kotoran, casing, adhesive label, thermal label, inkjet label, dan tulisan tangan, tidak secara bersama-sama mempengaruhi kualitas CD.

Hasil uji T pada tabel di atas menunjukkan angka  $t_{hitung}$  dari masing-masing variabel. Nilai tersebut akan dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  dari tabel *t-student* pada taraf kepercayaan 90% ( $\alpha=10\%$ ), yaitu 1,729. Hasil yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

- a) Untuk variabel temperatur, diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar -1,092. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu -1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil indikator temperatur berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- b) Pada variabel kelembaban ( $X_2$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,634. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator kelembaban berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- c) Untuk variabel cap tangan ( $D_1$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,738. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator cap tangan berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- d) Untuk variabel goresan ( $D_2$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,643. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator goresan berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- e) Untuk variabel debu ( $D_3$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,379. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator debu berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- f) Untuk variabel kotoran ( $D_4$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,075. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator kotoran berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- g) Untuk variabel casing ( $D_5$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,0877. Hasil tersebut menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti

tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator casing berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.

- h) Untuk variabel adhesive label ( $D_6$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,942. Hasil tersebut menunjukkan nilai thitung lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator adhesive label berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- i) Untuk variabel thermal label ( $D_5$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar -0,285. Hasil tersebut menunjukkan nilai thitung lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu -1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator casing berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- j) Untuk variabel Inkjet label ( $D_5$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar -0,278. Hasil tersebut menunjukkan nilai thitung lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu -1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator casing berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.
- k) Untuk variabel tulisan tangan ( $D_9$ ) diketahui nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,477. Hasil tersebut menunjukkan nilai thitung lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$ , yaitu 1,729, yang berarti tolak  $H_0$ . Kesimpulan yang dapat diambil adalah indikator kotoran berpengaruh secara parsial terhadap kualitas CD.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terlihat adanya hubungan antara pengaruh kondisi lingkungan terhadap kualitas *disc*. Kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kualitas suatu *disc* dapat dilihat dari beberapa faktor, seperti faktor temperatur dan kelembaban ruangan. Kualitas *disc* juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya yang berkaitan langsung dengan kondisi fisik *disc*. Hasil penelitian menunjukkan faktor-faktor lain seperti cap tangan, debu, kotoran, goresan-goresan, label, dan lain-lain, juga sangat mempengaruhi kualitas suatu *disc*.

Selain faktor-faktor kondisi lingkungan dan fisik suatu *disc*, kualitas suatu *disc* juga dapat dinilai dengan bahan penyusun yang digunakan pada *disc*. Sebagai contoh, format R-*disc* (Recordable *disc*) yang menggunakan bahan organik pada lapisan datanya. Kerusakan yang terjadi pada bahan organik tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan fisik yang ada pada *disc*. Apabila penanganan terhadap penyimpanan *disc* baik, maka akan memperpanjang ketahanan *disc* sampai beberapa tahun ke depan.

BLER (*Block Error Rate*) sebagai parameter yang digunakan untuk menguji kualitas suatu *disc*, khususnya CD, tidak cukup untuk mengetahui dengan baik kualitas dari *disc*. Dibutuhkan parameter lain guna mengukur dengan baik kualitas dari *disc* seperti parameter E32. Pengujian dengan menggunakan parameter ini membutuhkan peralatan dan perlengkapan yang sesuai sehingga terkadang hasil yang didapat hanya dapat digunakan untuk menggambarkan kualitas *disc* secara umum. Perlu pengujian yang lebih lama lagi untuk mengetahui dengan pasti kualitas dari suatu *disc*.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka saran-saran yang dapat diberikan

dalam penyimpanan *disc* antara lain:

- a) Penyesuaian temperatur dan kelembaban pada ruang penyimpanan yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Seperti yang diketahui, temperatur dan kelembaban merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas *disc*.
- b) Perawatan terhadap kondisi fisik *disc*. Perawatan kondisi fisik *disc* dapat dilakukan secara teratur, tidak harus rutin, asalkan terjadwal. Kondisi fisik suatu *disc* merupakan faktor yang vital dalam mempengaruhi kerusakan yang ada pada *disc*. Kondisi-kondisi seperti cap tangan, goresan-goresan, tinta, debu, label dapat menyebabkan atau bahkan faktor utama penyebab kerusakan yang ada pada *disc*. Kondisi fisik yang baik akan memberikan ketahanan terhadap *disc*, baik pada saat berada pada kondisi lingkungan yang ideal atau kondisi lingkungan yang ekstrem.
- c) Bagi koleksi *disc* yang terlihat adanya kondisi-kondisi yang tidak ideal, sebaiknya dilakukan langkah pelestarian yang sudah dikenal saat ini, seperti penyegaran (*refreshing*), migrasi, emulasi. Hal ini perlu dilakukan untuk melestarikan isi atau konten yang tersimpan dalam media *disc*.

## DAFTAR REFERENSI

- Bennet, Hugh. *Understanding cd-r & cd-rw revision 1.00*. OSTA, 2003
- BBC News. "How the CD was developed". 2007. 18 November 2009  
 <<http://news.bbc.co.uk/2/hi/6950933.stm>>
- Bradley, Kevin. *Memory of the world programme : risks associated with the use of recordable cds and dvds as reliable storage media in archival collections - strategies and alternatives* . Paris: UNESCO, 2006
- Byers, Fred S. *Information Technology: Care and Handling of CDs and DVDs — A Guide for Librarians and Archivists* . *NIST Special Publication 500-252*, 2003
- Deegan, Marilyn., Tanner, Simon. *Digital preservation*. London: Facet Publishing, 2006
- Deppe, Erik. *Opti drive control manual version 1.40 – 8 september 2009*, 2009
- Digital Presevation Coalition. "Media and Formats". 2002. 17 November 2009  
 <<http://www.dpconline.org/graphics/medfor/media.html>>
- Harvey, Ross. *Preservation in libraries: principles, strategies and practices for librarians*. London: Bowker Saur, 1992
- Iraci, Joe. (2005). The Relative Stabilities of Optical Disc Formats. *Restaurator: International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*. Volume 26, No. 2, hlm. 134-150
- Irawan, Prasetya. *Penelitian kualitatif & kuantitatif untuk ilmu-ilmu sosial*. Depok: Departemen Ilmu Administrasi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Indonesia (DIA FISIP UI), 2006

IT9.25 dan ISO 18925 Februari 2002

Lazinger, Susan S. *Digital preservation and metadata: history, theory, practice*. Colorado: Libraries Unlimited, 2001

NIST. Information Technology: NIST/Library of Congress (LoC) Optical Media Longevity Study. *NIST Special Publication 500-263*, 2005

PCTechGuide."CD-R - Compact Disk-Recordable". 2009. 13 November 2009  
<[http://rrr.pctechguide.com/33CDR-RW\\_CD-R.htm](http://rrr.pctechguide.com/33CDR-RW_CD-R.htm) >

PCTechGuide."CD-RW". 2009. 23 November 2009.  
<[http://rrr.pctechguide.com/33CDR-RW\\_CD-RW.htm](http://rrr.pctechguide.com/33CDR-RW_CD-RW.htm) >

Rudd, Gordon. *Why data verification is not enough!*, 1995

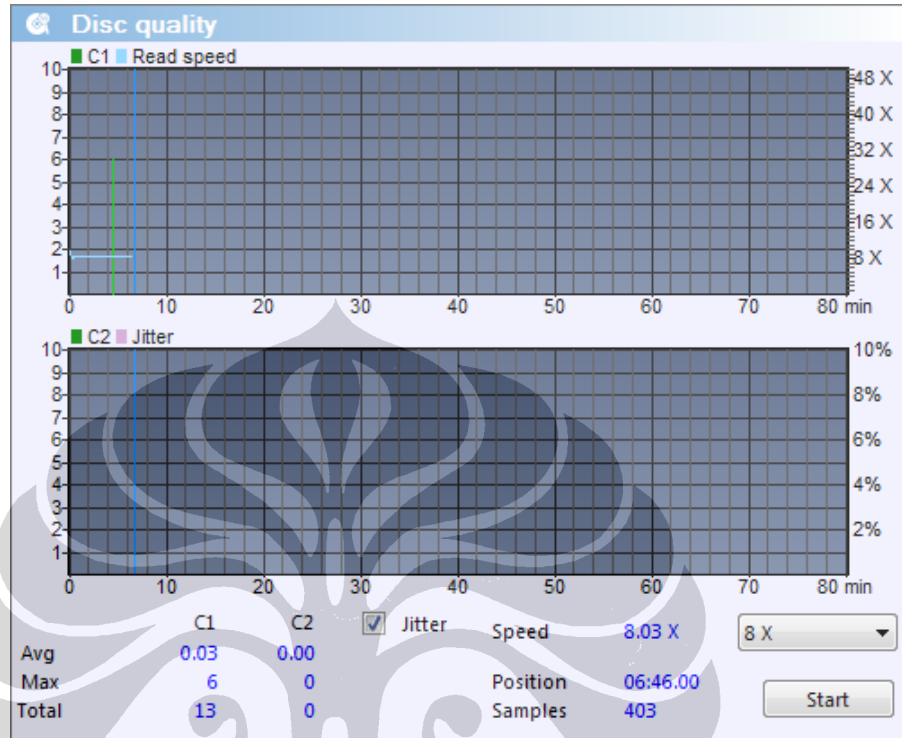
Slattery, et.al. Stability Comparison of Recordable Optical Discs—A Study of Error Rates in Harsh Conditions . *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*. Volume 109, No. 5, hlm. 517-524, September-October, 2004

Suharyadi, Purranto S.K. *Statistika untuk ekonomi dan keuangan modern*. Jakarta: Salemba Empat, 2009

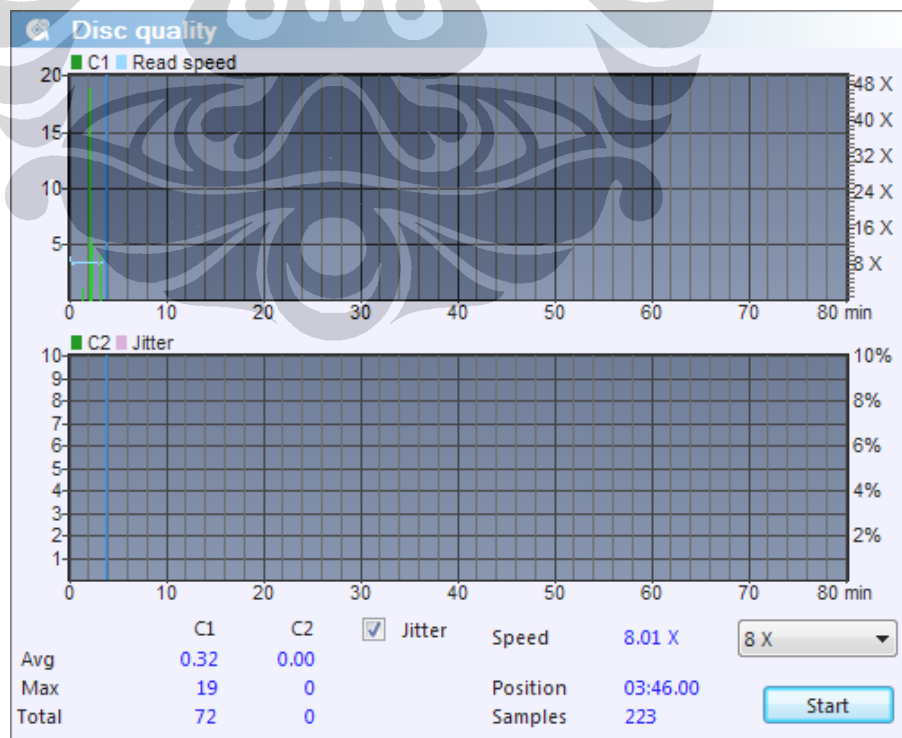
Yin, Robert K. *Studi Kasus : Desain & Metode*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada, 2004

## Lampiran 1 Hasil Uji Kualitas CD *Instruction Manual*

### 1. Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management 5E

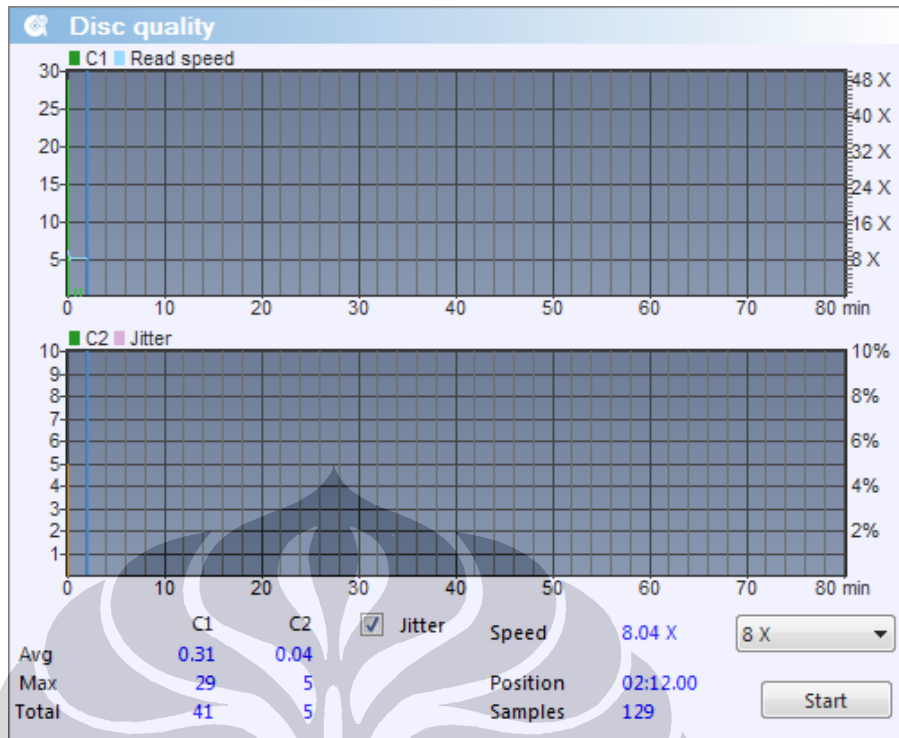


### 2. Decision Support & Business Intelligence 8E

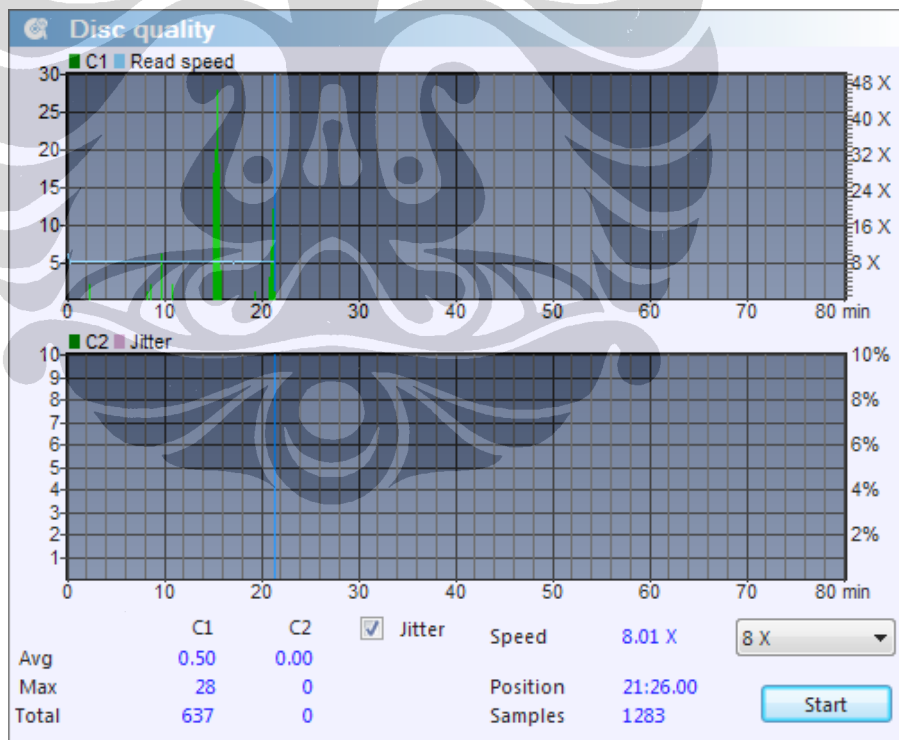


### 3. Jacobs-Chase : Operations and Supply Management, 12e

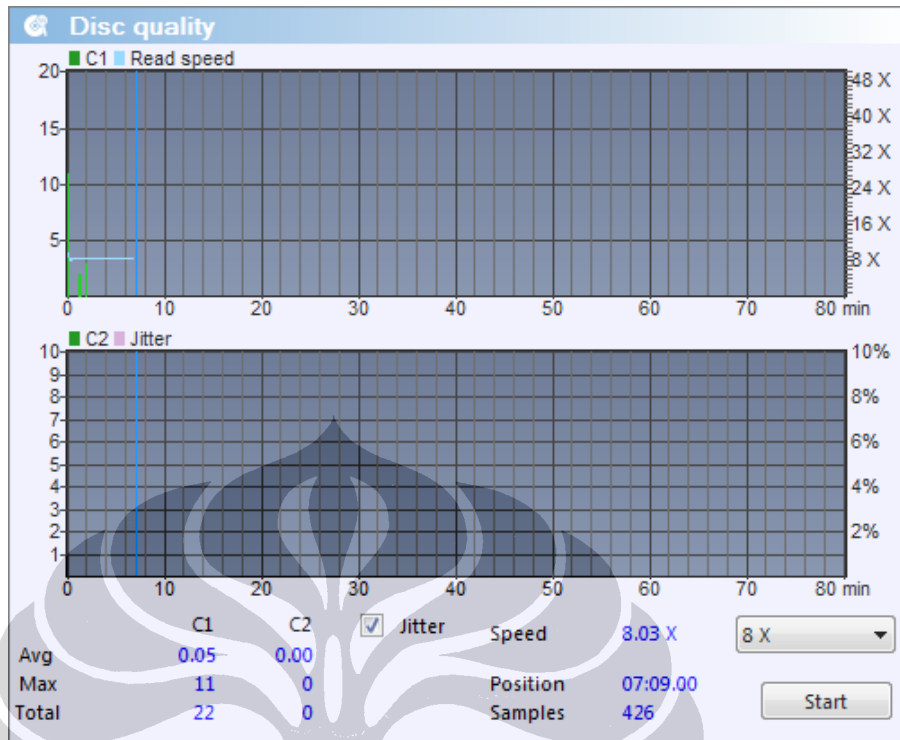




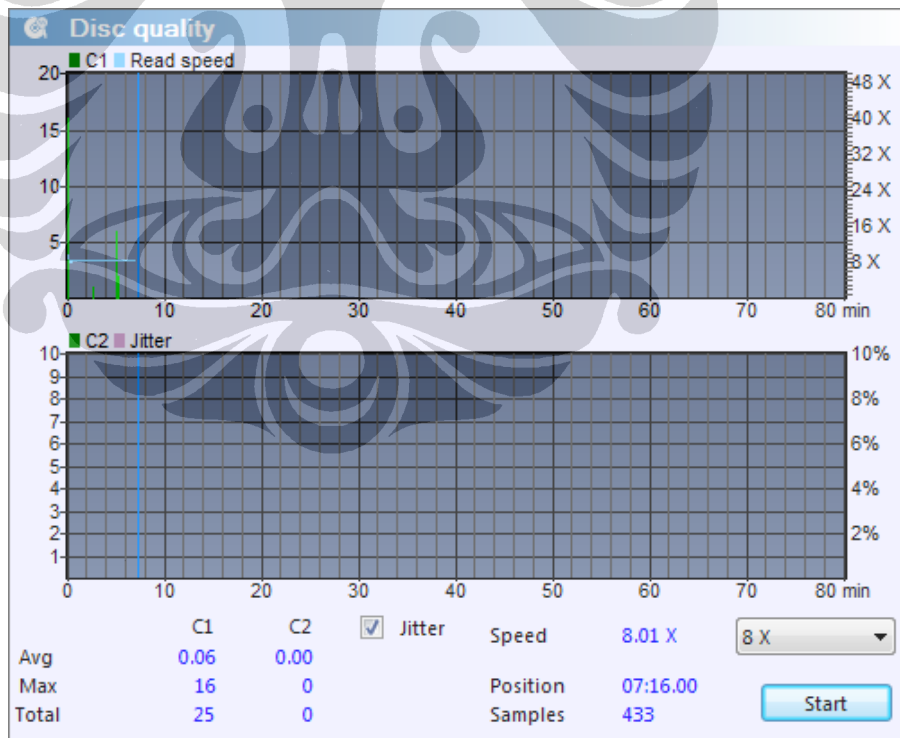
4. Quantitative Methods for Business, 11e



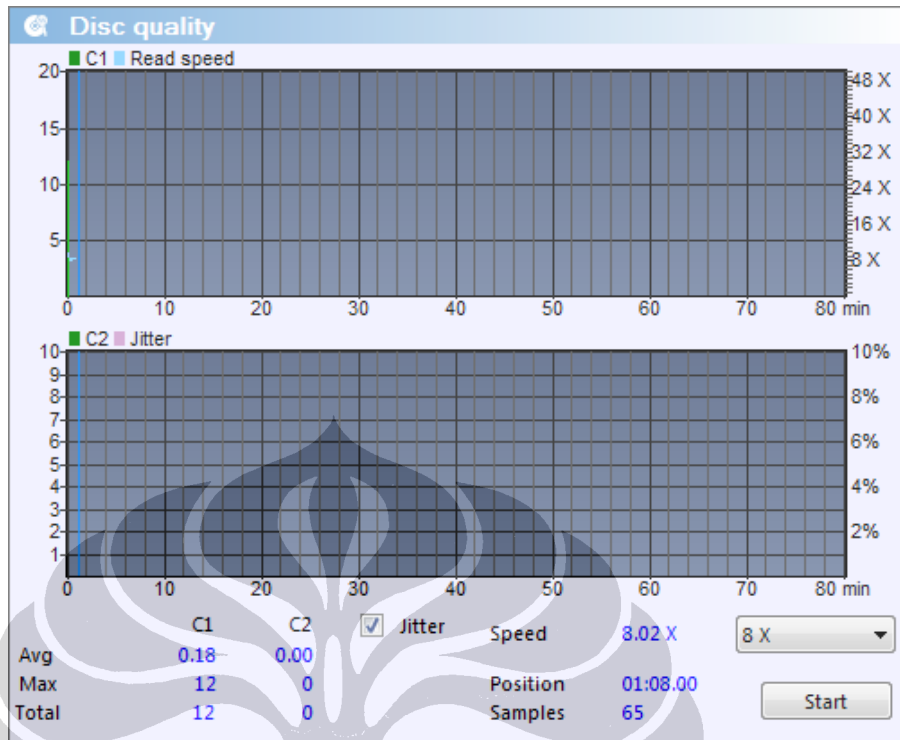
5. Financial & Managerial Accounting, 14e



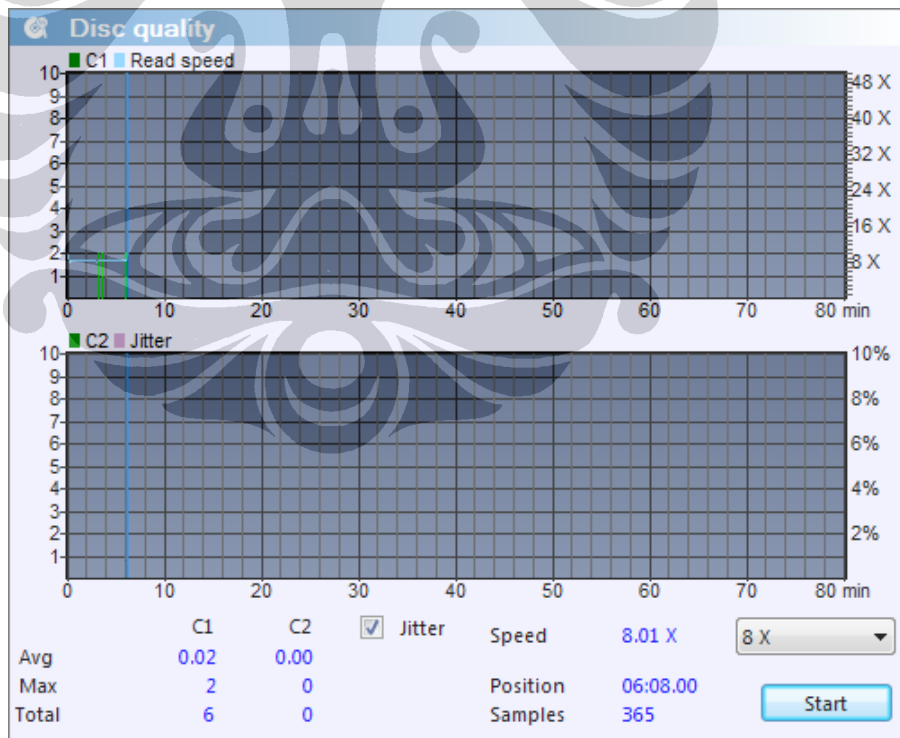
6. E-Commerce 2008, 5E



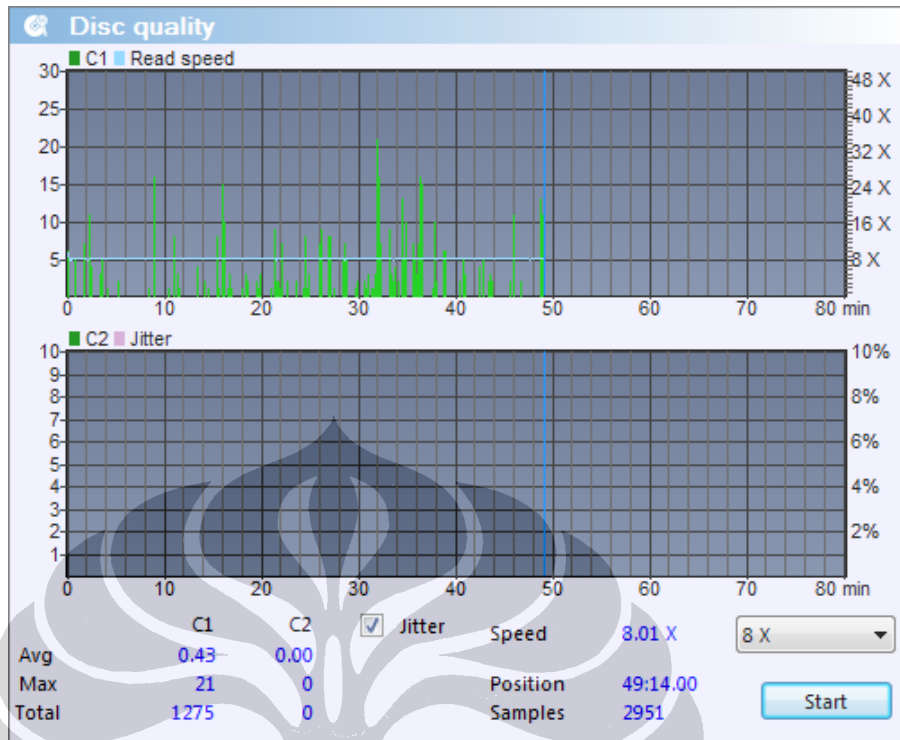
7. Principles of Managerial Finance, 12E



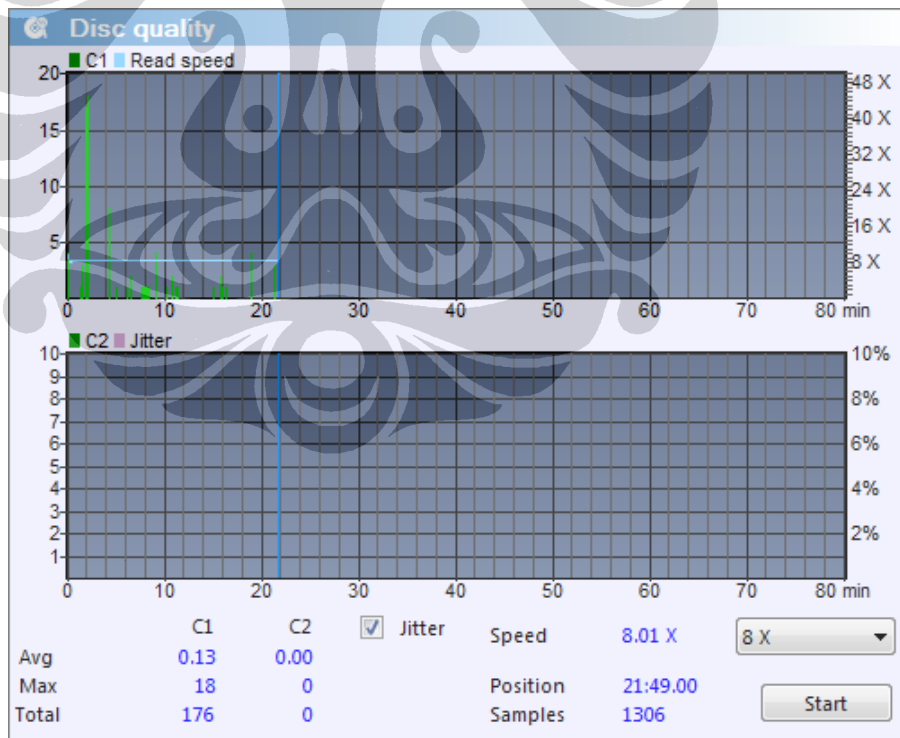
8. Unit Operations of Chemical Engineering, 7e



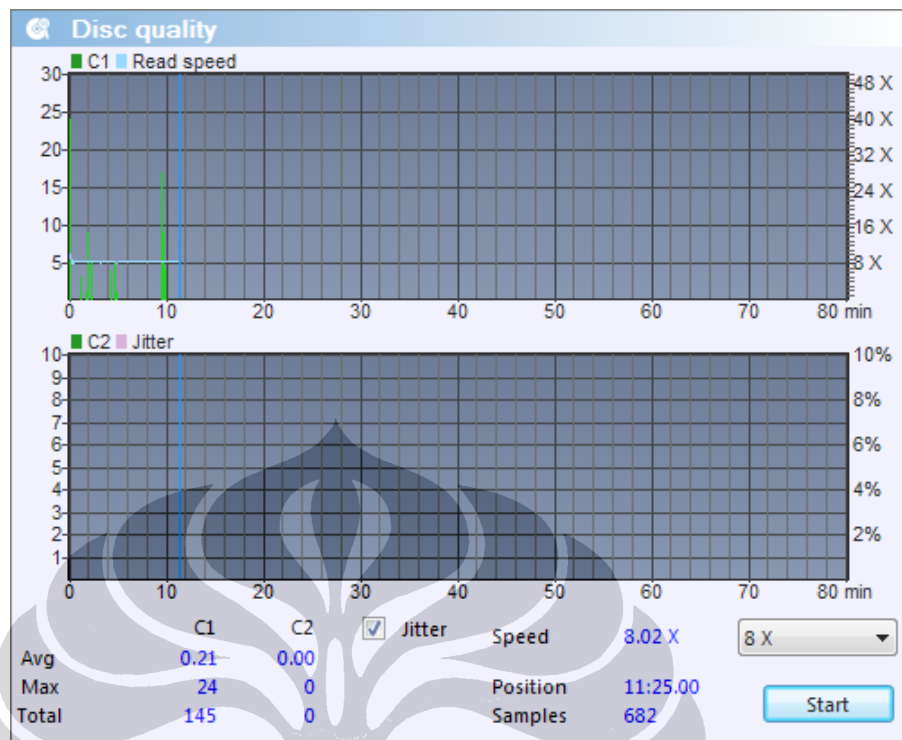
9. Understanding Business, 8e



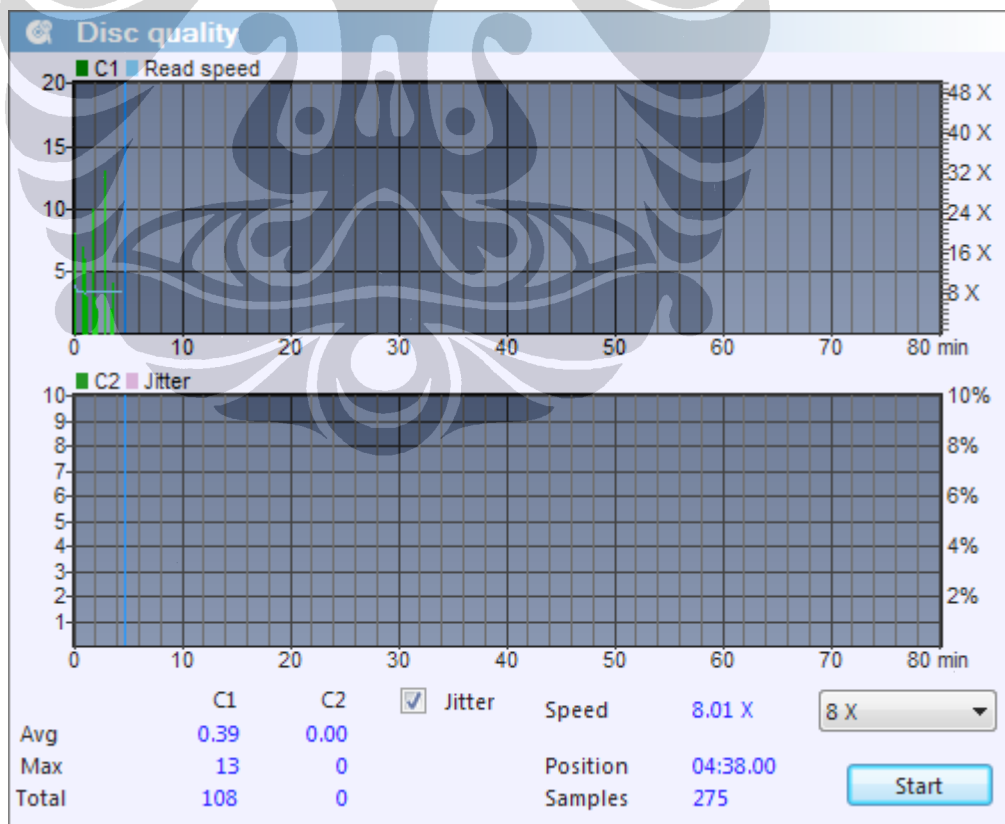
10. Enterprise Information Systems, 3E



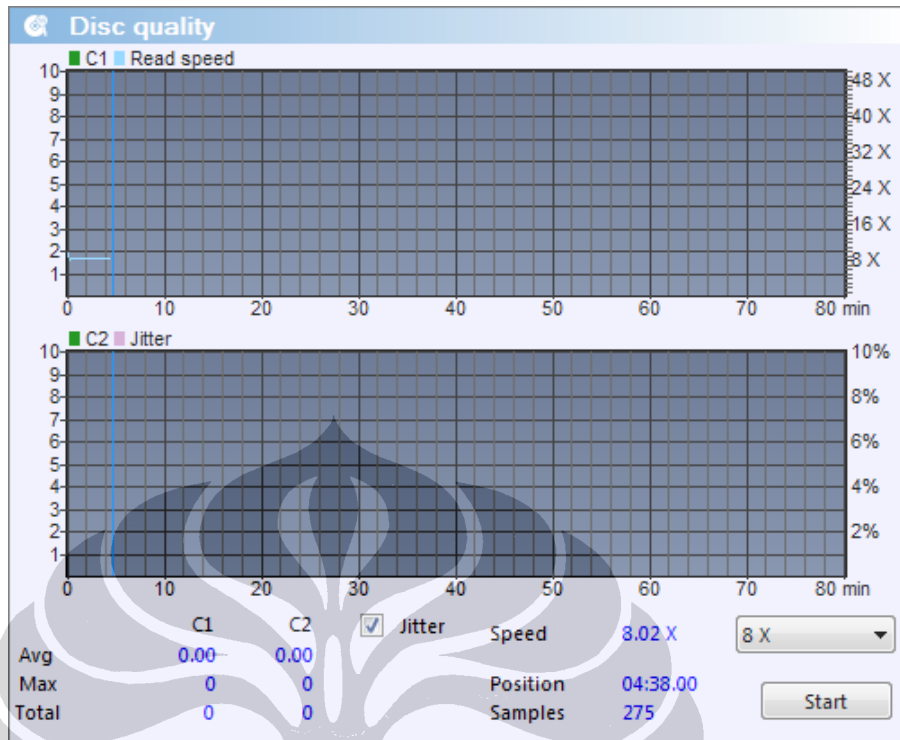
11. International Business, 11e



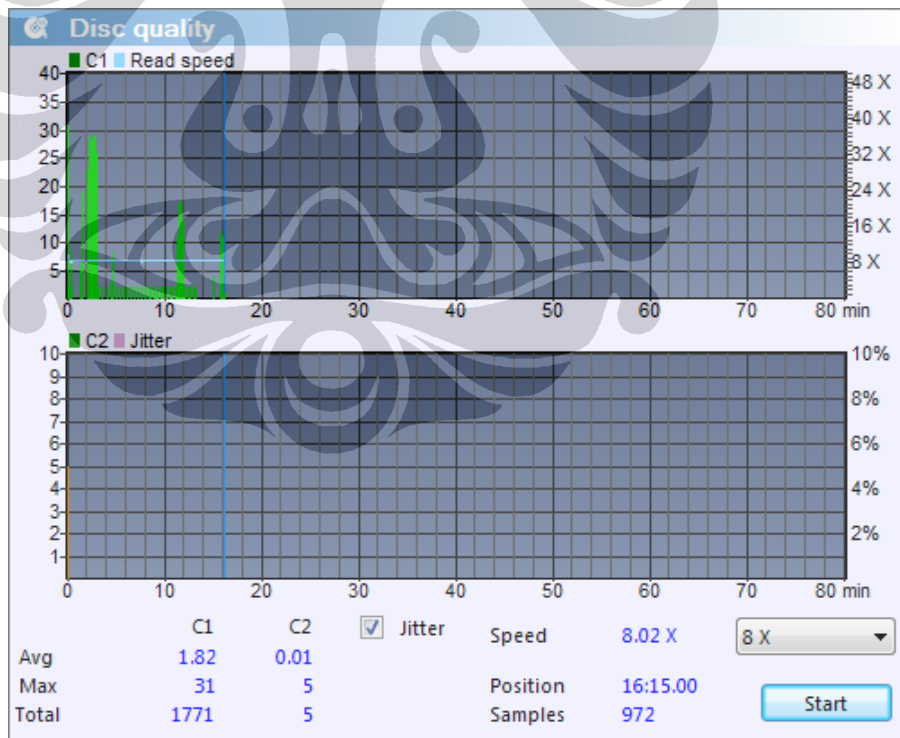
12. Core Concepts of Information Technology Auditing



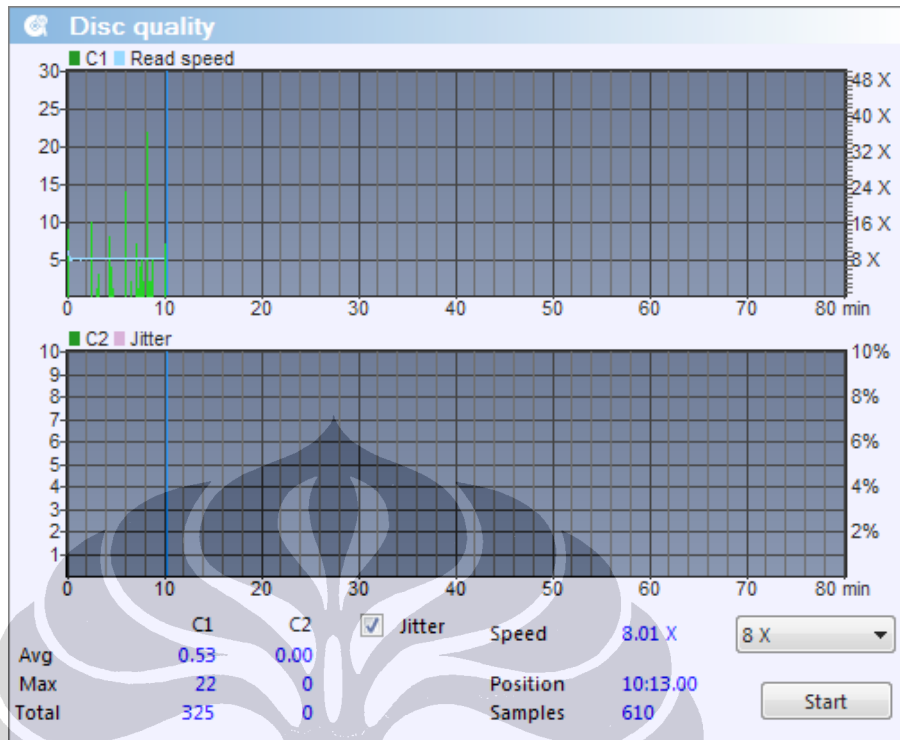
13. Financial & Managerial Accounting, 14e



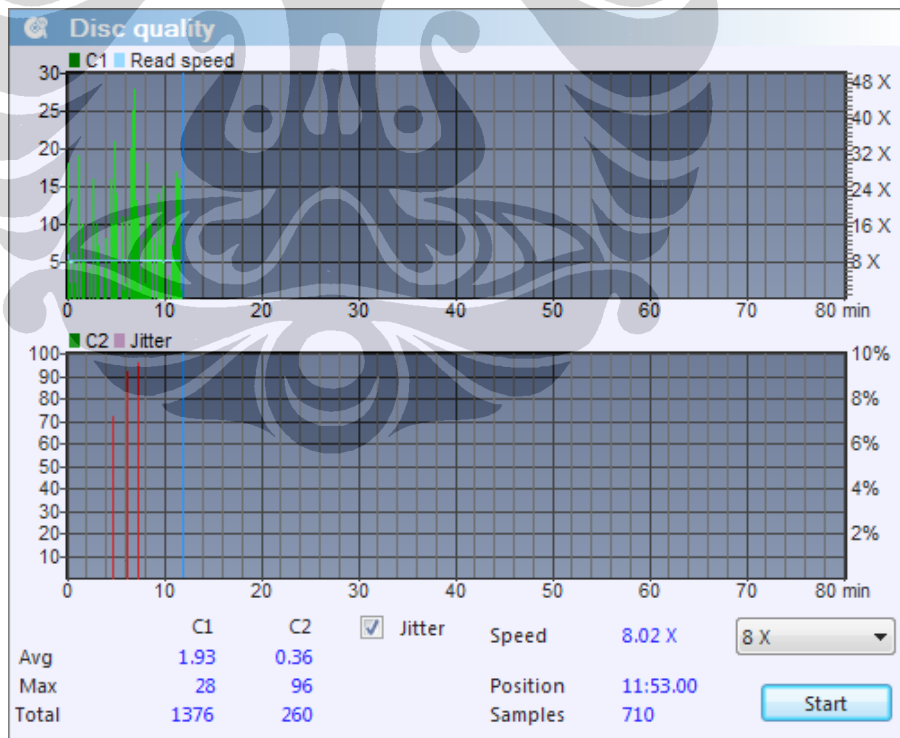
14. Marketing Management, 6e



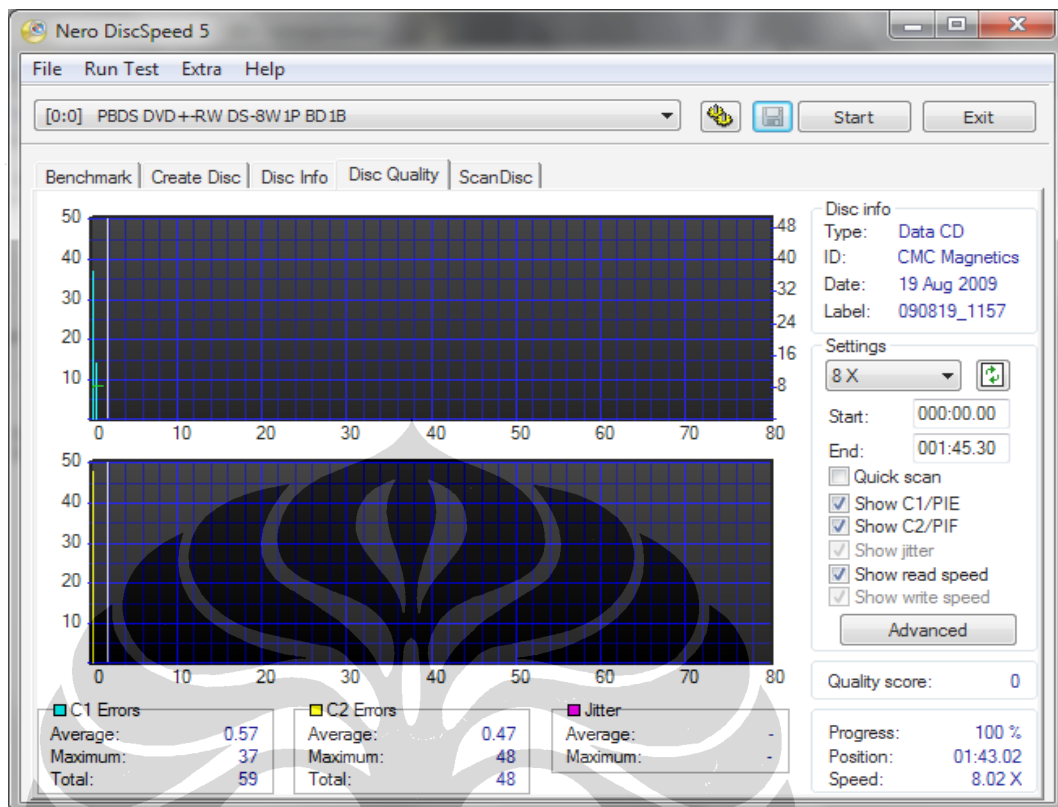
15. Business, 8e



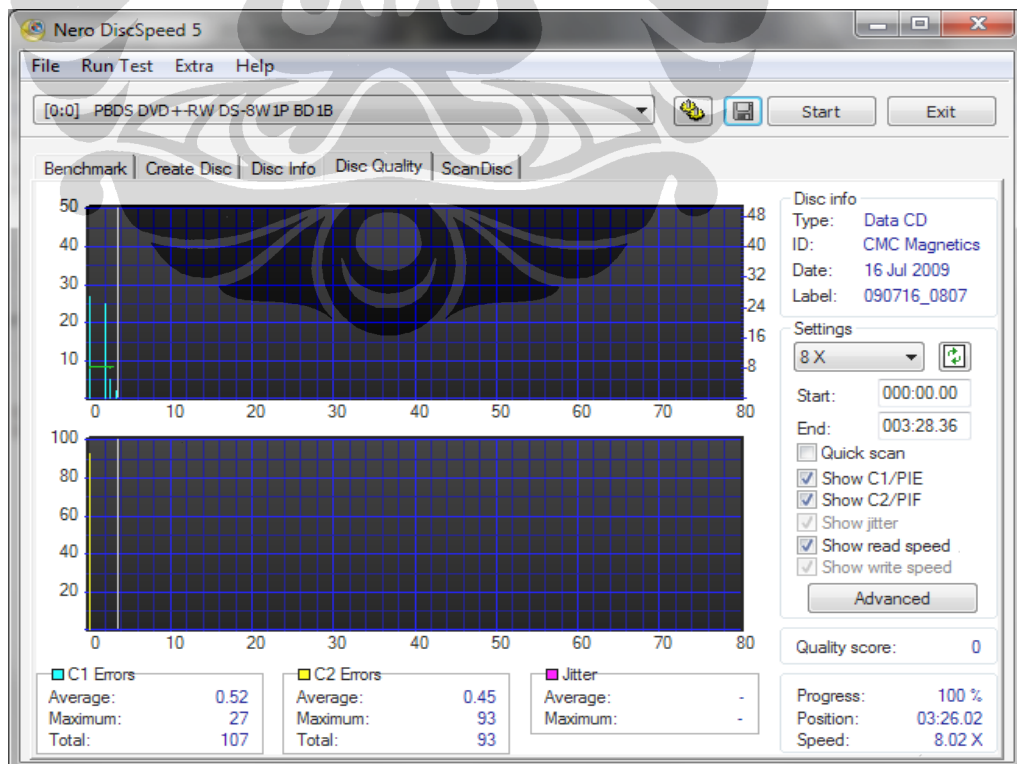
16. Organizations, 13e



17. Supplement Materials to Accompany: Accounting 2ed

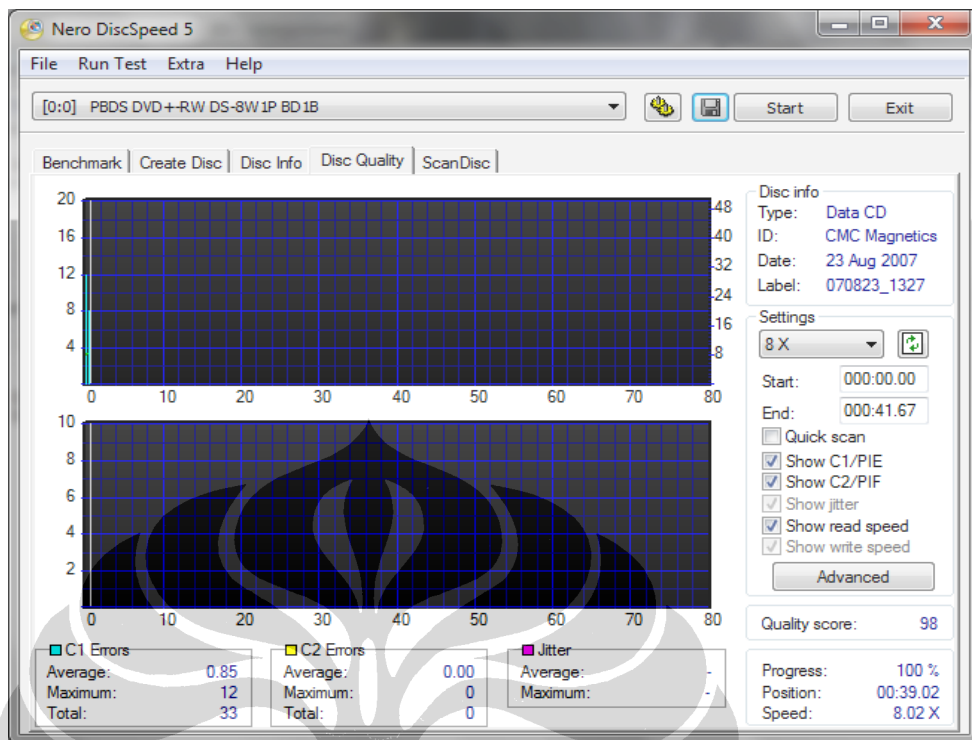


18. Supplement Materials to Accompany: Managing & Using Information System 4th Ed

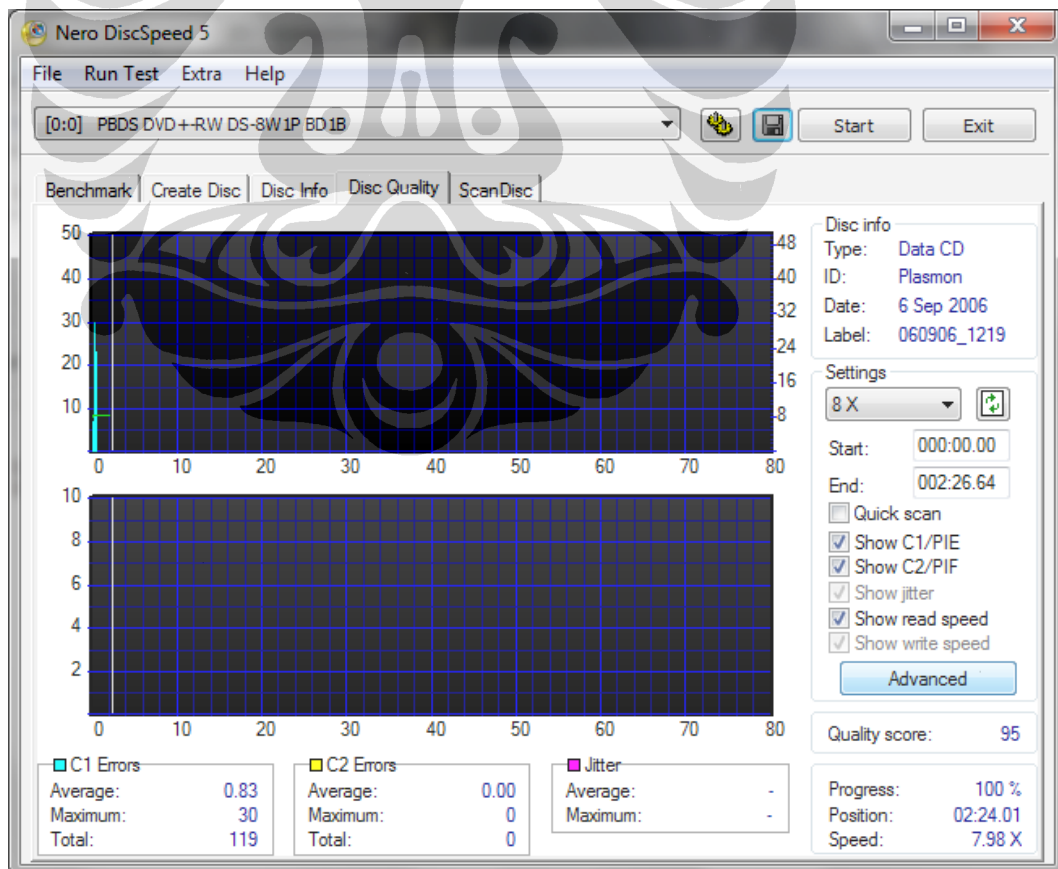




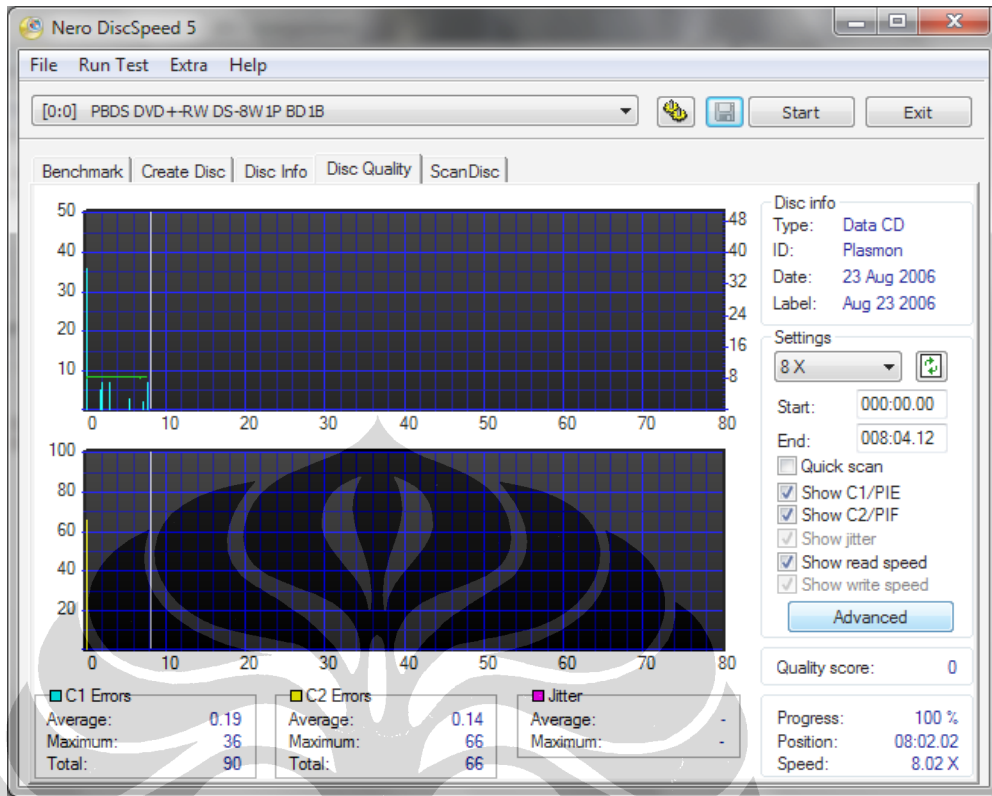
19. Supplement Material to Accompany: Entrepreneurship & Small Business



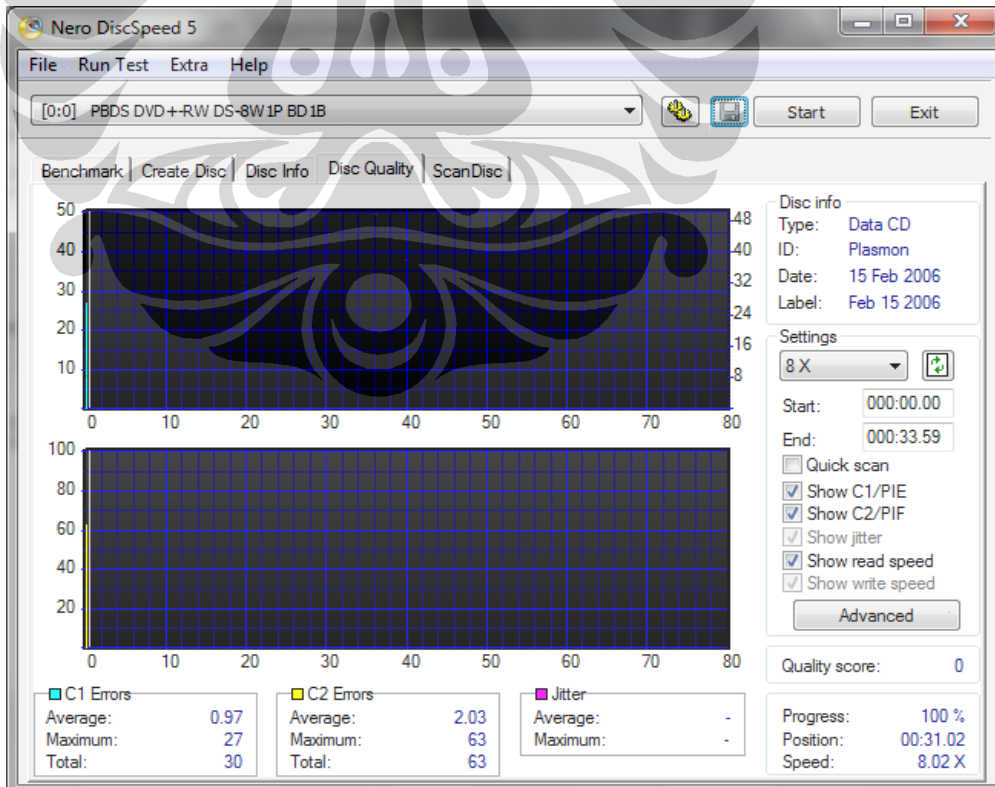
20. Concept in ERP, 2ed



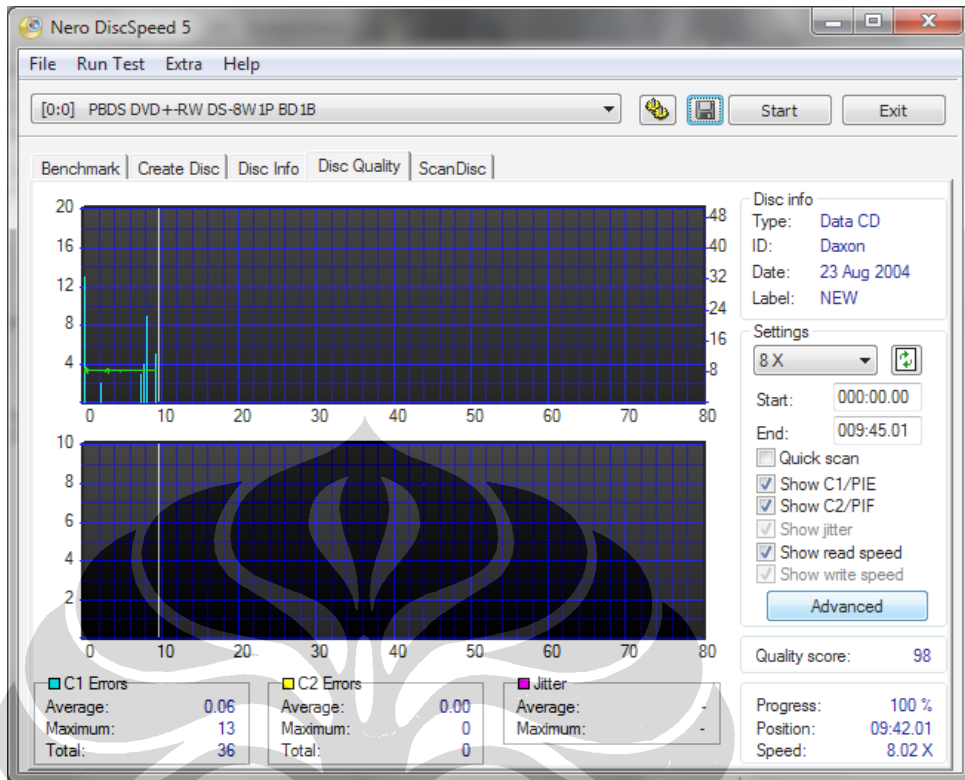
## 21. Communication Mosaic



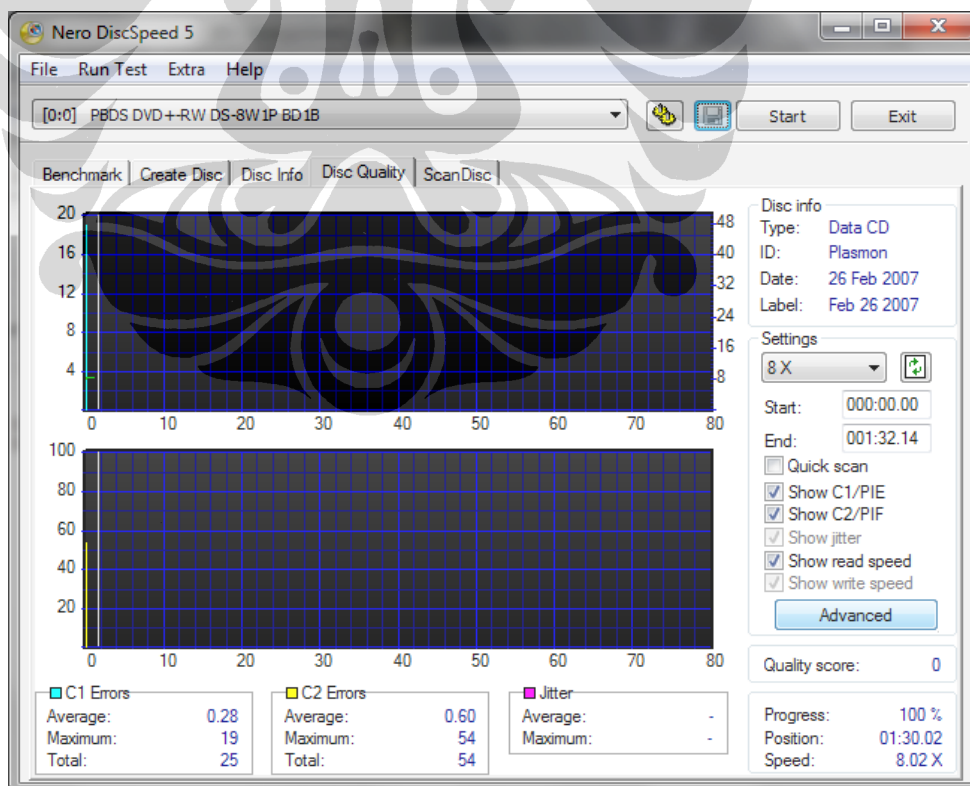
## 22. Linear Algebra



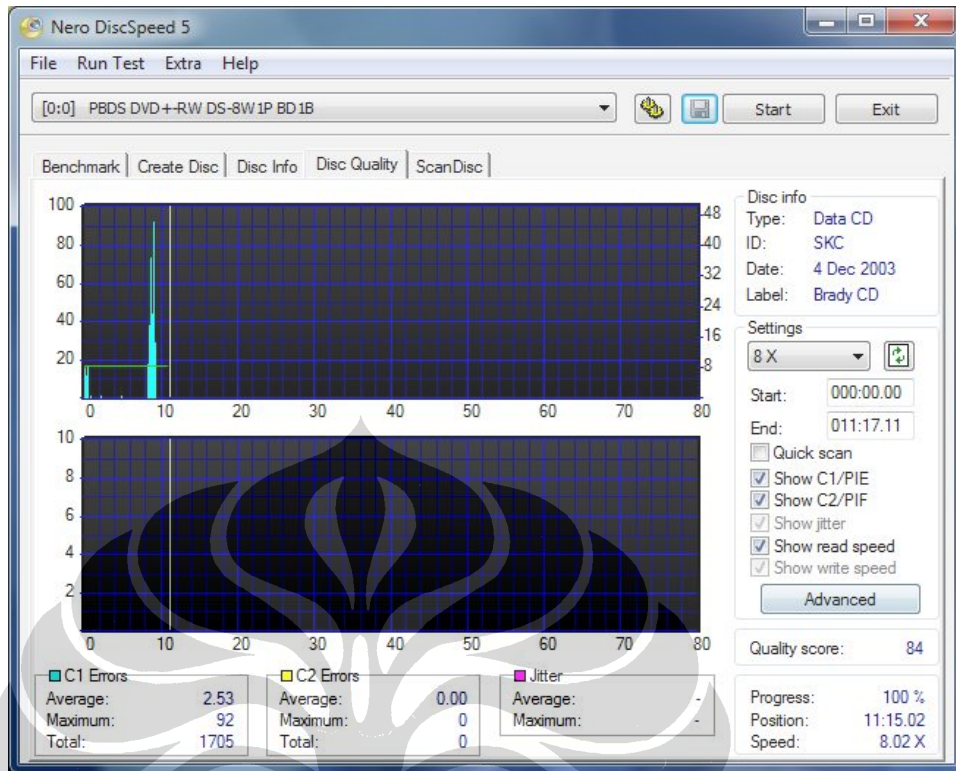
23. Brady - Cemistry 1-448915



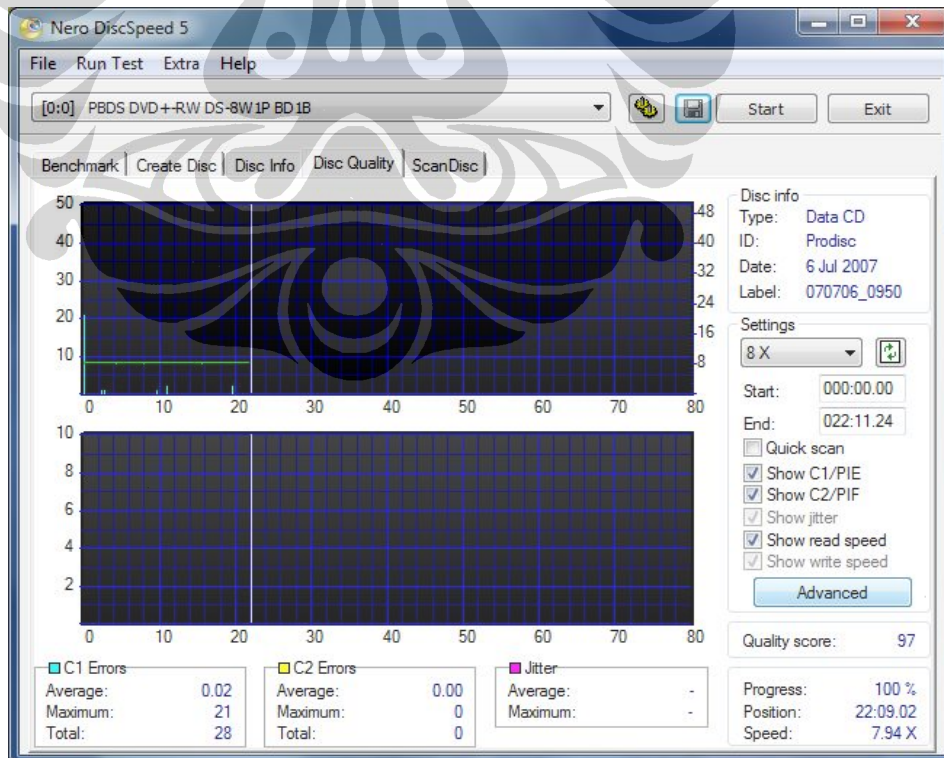
24. Business Research Method



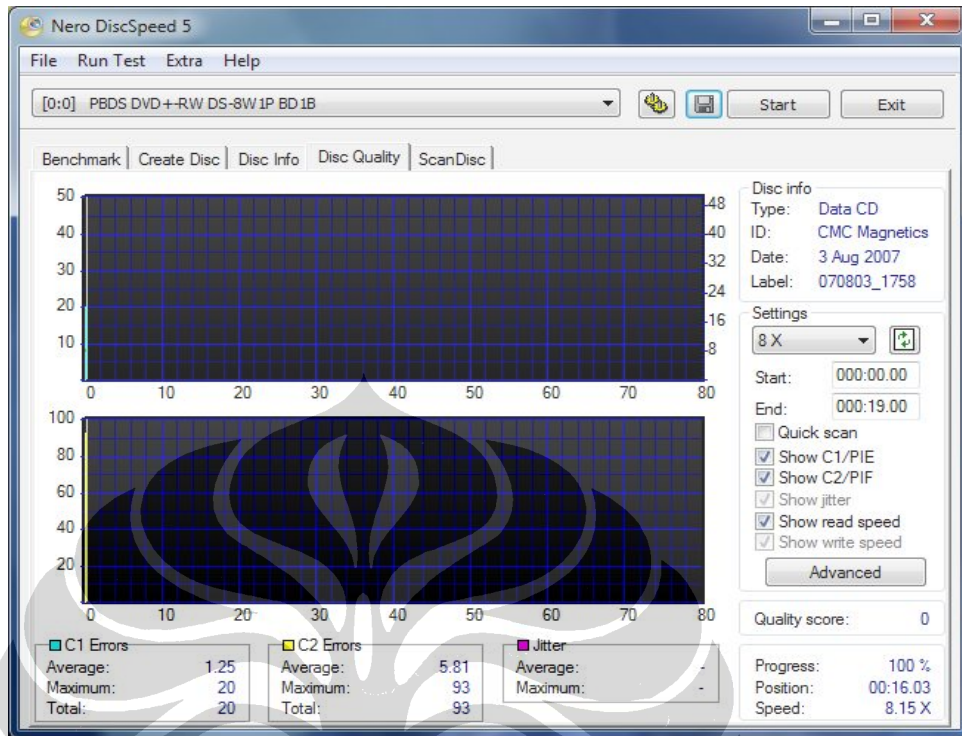
25. Chemistry: Matter and its Changes 4Ed, Brady, Senese, John Wiley & Sons, Inc



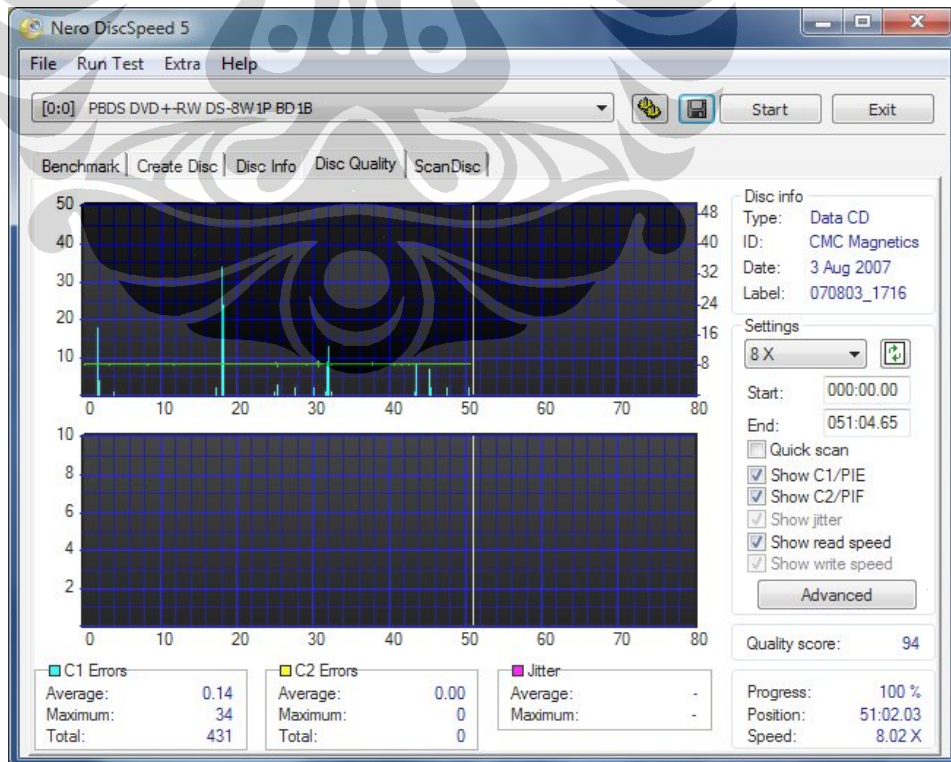
26. Supplement Materials to Accompany: Accounting Principles 8e, Weygandt, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd



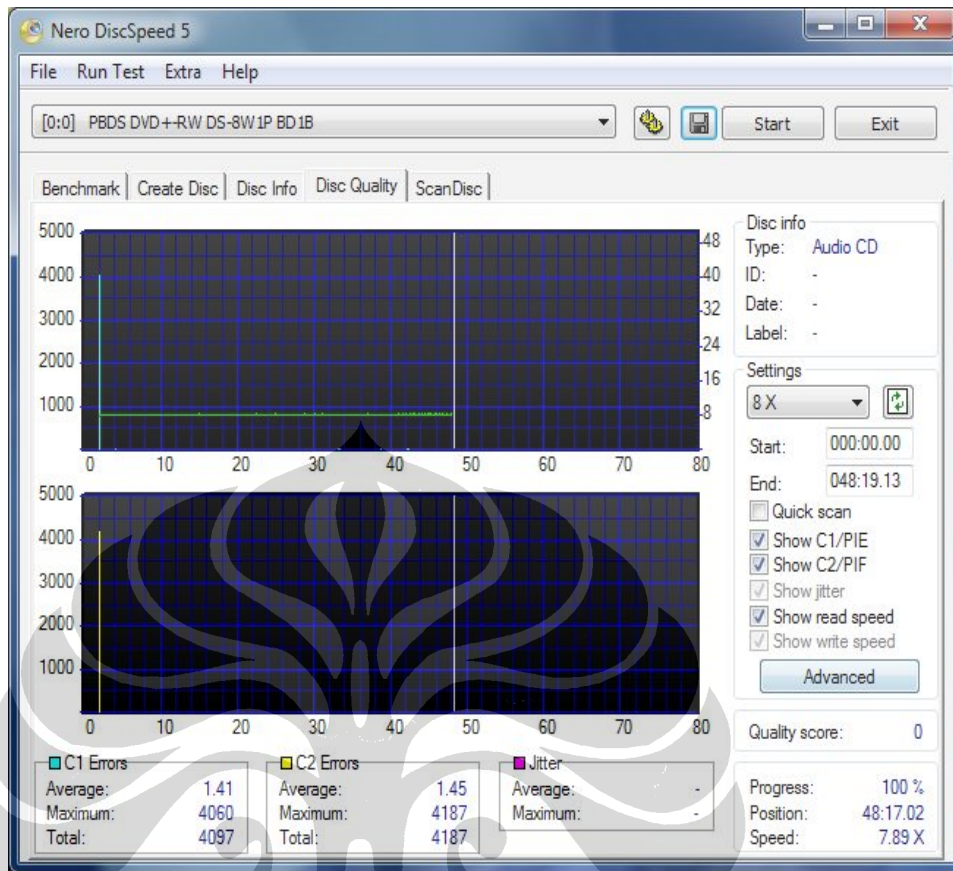
27. Supplement Materials to Accompany: Introduction to Management in The Hospitality 8e,  
Powers, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd



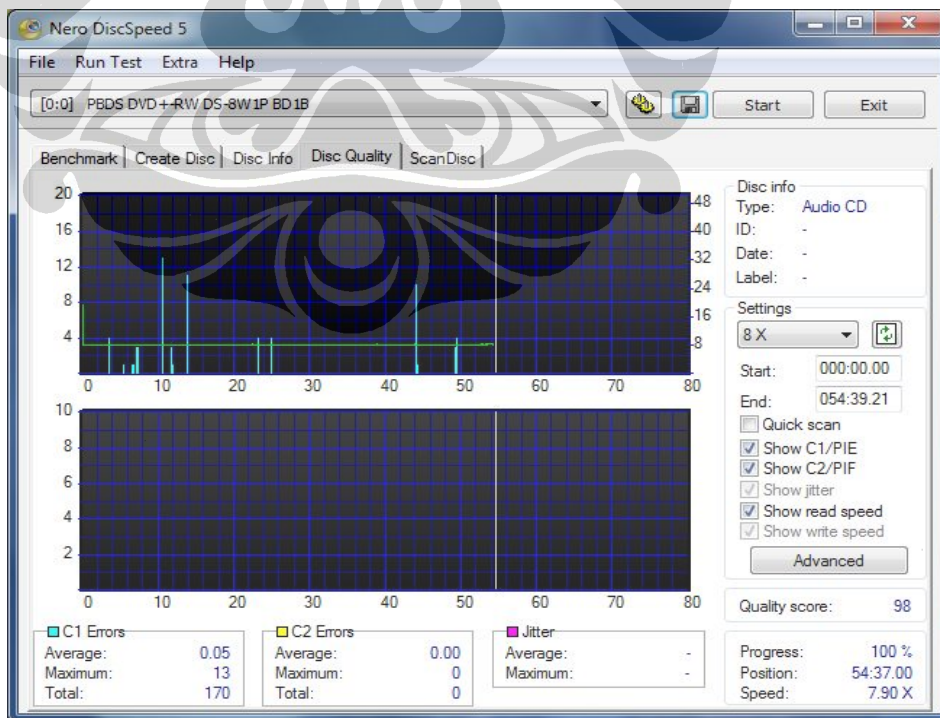
28. Supplement Materials to Accompany: Principles of Anatomy & Physiology 11e, Tortora, John  
Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd



29. Cambridge English for Engineering (CD 1), Mark Ibbotson



30. Cambridge English for Engineering (CD-2), Mark Ibbotson



## LAMPIRAN 2 TabTI PTngamatan Uji KualitasCD

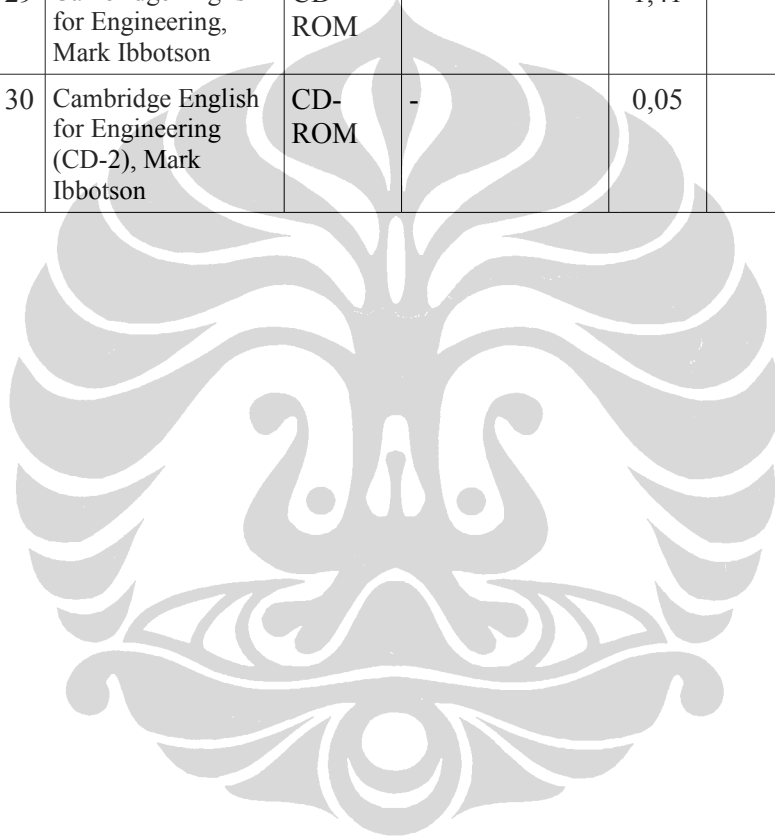
**TabTI PTngamatan Uji KualitasCD**

No	Judul	Format	JTnis Bahan	Rata-rata BLER	Nilai Maksimum BLER	Rata-rata C2 (E32)	Nilai Maksimum C2 (E32)
1	Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management 5E	CD-R	Phthalocyanine	0,03	6	0	0
2	Decision Support & Business Intelligence 8E	CD-R	Phthalocyanine	0,32	19	0	0
3	Jacobs-Chase : Operations and Supply Management, 12e	CD-R	Phthalocyanine	0,31	29	0,04	5
4	Quantitative Methods for Business, 11e	CD-R	Phthalocyanine	0,50	28	0	0
5	Financial & Managerial Accounting, 14e	CD-R	Phthalocyanine	0,05	11	0	0
6	E-Commerce 2008, 5E	CD-R	Phthalocyanine	0,06	16	0	0
7	Principles of Managerial Finance, 12E	CD-R	Phthalocyanine	0,18	12	0	0
8	Unit Operations of Chemical Engineering, 7e	CD-R	Phthalocyanine	0,02	2	0	0
9	Understanding Business, 8e	CD-R	Phthalocyanine	0,43	21	0	0
10	Enterprise Information Systems, 3E	CD-R	Phthalocyanine	0,13	18	0	0
11	International Business, 11e	CD-R	Phthalocyanine	0,21	24	0	0
12	Core Concepts of Information Technology Auditing	CD-ROM	-	0,39	13	0	0
13	Financial &	CD-R	Phthalocyanine	0	0	0	0

	Managerial Accounting, 14e						
14	Marketing Management, 6e	CD-R	Phthalocyanine	1,82	31	0,01	5
15	Business, 8e	CD-R	Phthalocyanine	0,53	22	0	0
16	Organizations, 13e	CD-R	Phthalocyanine	1,93	28	0,36	96
17	Supplement Materials to Accompany: Accounting 2ed	CD-R	Phthalocyanine	0,57	37	0,47	48
18	Supplement Materials to Accompany: Managing & Using Information System 4th Ed	CD-R	Phthalocyanine	0,52	27	0,45	93
19	Supplement Material to Accompany: Entrepreneurship & Small Business	CD-R	Phthalocyanine	0,85	12	0	0
20	Concept in ERP, 2ed	CD-R	Phthalocyanine	0,83	30	0	0
21	Communication Mosaic	CD-R	Phthalocyanine	0,19	36	0,14	66
22	Linear Algebra	CD-R	Phthalocyanine	0,97	27	2,03	63
23	Brady - Cemistry 1-448915	CD-R	Phthalocyanine	0,06	13	0	0
24	Business Research Method	CD-R	Phthalocyanine	0,28	19	0,20	54
25	Chemistry: Matter and its Changes 4Ed, Brady, Senese, John Wiley & Sons, Inc	CD-R	Phthalocyanine	2,53	92	0	0
26	Supplement Materials to Accompany: Accounting Principles 8e, Weygandt, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	CD-R	Phthalocyanine	0,02	21	0	0
27	Supplement Materials to Accompany: Introduction to Management in The	CD-R	Phthalocyanine	1,25	20	5,81	93



	Hospitality 8e, Powers, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd						
28	Supplement Materials to Accompany: Principles of Anatomy & Physiology 11e, Tortora, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	CD-R	Phthalocyanine	0,14	34	0	0
29	Cambridge English for Engineering, Mark Ibbotson	CD- ROM	-	1,41	4060	1,45	4187
30	Cambridge English for Engineering (CD-2), Mark Ibbotson	CD- ROM	-	0,05	13	0	0



**Lampiran 3 Lembar Peneamatan Kondisi Fisik *disc***

No	Judul	Cap Tanean		Goresan		Labelline				Tulisan Tanean	Debu	Kotoran	Container
		Label Side	Laser Readine Side	Label Side	Laser Readine Side	Adhesive Labelline	Thermal Printine	Inkjet Printine	Silk Screenine				
2	Essentials of Enterprise and Small Business Management 5E, Zimmerman, Pearson	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	Decision Support & Business Intelligence 8E, Turban, Pearson	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
3	Jacobs-Chase : Operations and Supply Management, 22e, McGraw-Hill	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2
4	Quantitative Methods for Business, 22e, Anderson,	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Financial & Managerial Accounting, 24e, Williams, McGraw-Hill	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
6	E-Commerce 2118, 5E,	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2

	Turban, Pearson												
7	Principles of Managerial Finance, 22E, Gitman, Pearson	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
8	Unit Operations of Chemical Engineering, 7e, McCabe, McGraw-Hill	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
9	Understanding Business, 8e, Nickels, McGraw-Hill	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
21	Enterprise Information Systems, 3E, Dunn, McGraw-Hill	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
22	International Business, 22e, Ball, McGraw-Hill	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
22	Core Concepts of Information Technology Auditing, James E. Hunton, Stephanie M. Bryant, Nancy A. Baganoff, John Wiley & Sons, Inc.	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
23	Financial & Managerial Accounting, 24e	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
24	Marketing	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2

	Management, 6e, Mullins, McGraw-Hill												
25	Business, 8e, Griffin, Pearson	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
26	Organizations, 23e, Gibson, McGraw-Hill	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
27	Supplement Materials to Accompany: Accounting 2ed, Jones, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2
28	Supplement Materials to Accompany: Managing & Using Information System 4th Ed, Pearlson, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
29	Supplement Material to Accompany: Entrepreneurship & Small Business, Scaper, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2
21	Concept in ERP, 2ed, Brady, Monk, Wagner	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2

22	Communication Mosaic, Julia T. Wood, Thomson	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2
22	Linear Algebra, Jain, Thomson	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
23	Brady - Cemistry 2-448925	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2
24	Business Research Method, Zikmund, Thomson	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
25	Chemistry: Matter and its Changes 4Ed, Brady, Senese, John Wiley & Sons, Inc	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3
26	Supplement Materials to Accompany: Accounting Principles 8e, Weygandt, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
27	Supplement Materials to Accompany: Introduction to Management in The Hospitality 8e, Powers, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
28	Supplement Materials to	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2

	Accompany: Principles of Anatomy & Physiology 22e, Tortora, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd												
29	Cambridge English for Engineering, Mark Ibbotson	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3
31	Cambridge English for Engineering (CD-2), Mark Ibbotson	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	3

### Keterangan

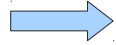
Indikator:

Cap tangan  
Goresan  
Labelling  
Tulisan Tangan  
Debu  
Kotoran



1 = Ada  
2 = Tidak Ada

Casing



1 = paper case  
2 = slimline case  
3 = jewel case

## Lampiran 4 Transkrip Tawancara

**JABATAN : KEPALA PERPUSTAKAAN**

**TAKTU : Kamis, 19 November 2009 Pukul 14.00 TIB – 14.16 TIB**

T: Apakah yang dimaksud dengan koleksi Instruction Manual?

J: Suplemen yang digunakan oleh dosen bisa berupa CD, Video Maternal, ataupun audio CD yang digunakan untuk menunjang pengajaran di kelas. Dan dalamnya bisa termasuk test bank maternal dan juga power point presentasi.

T: Apa fungsi dari koleksi Instruction Manual tersebut?

J: Fungsinya untuk menunjang pengajaran di kelas.

T: Bagaimana prosedur atau alur pengadaan dari koleksi Instruction Manual?

J: Kita tidak akan mendapatkan CD Instruction Manual itu jika kita tidak mengadopsi buku untuk digunakan oleh student dan dosen sebagai mata kuliah wajib yang digunakan di kelas. Jadi begitu, kita terima itu, dalam bentuk CD sudah ada CD case dan stikernya dari publisher (penerbit), kemudian file itu kita copy (salin) ke poolmaster, dalam artian poolmaster itu seperti bank datanya, dimana itu dapat dilihat oleh semua dosen, tetapi tidak dapat dilihat (diakses) oleh student. Dari situ kemudian, kalau misalnya ada dosen, tapi hanya bisa dilihat oleh dosen full time dan staf, dosen part-time tidak bisa akses yang namanya poolmaster itu. Jadi, jika ada dosen part-time biasanya mereka datang membawa USB, atau juga mereka datang kadang-kadang tidak membawa USB jadi kita burn ke dalam CD.

T: Siapa yang mengelola poolmaster tersebut?

J: Yang mengelola poolmaster tersebut bagian IT.

T: Jadi koleksi Instruction Manual ditempatkan di server?

J: Ya, betul

T: Jadi kalau misalnya ada kerusakan atau ada data yang *corrupt* kira-kira penanganan bagaimana?

J: Sejauh ini kalau misalnya mengalami kendala seperti kerusakan, kita kan masih punya CD yang aslinya.

T: Apakah pernah mengalami kendala-kendala tersebut?

J: Selama ini, kalau di simpan di poolmaster masih aman-aman saja. Belum pernah ada kehilangan data ataupun tiba-tiba *file* tidak bisa dibuka. Andakata file tidak bisa dibuka itu pun karena kesalahan pada waktu kita *copy*. Jadi ada beberapa file yang dari penerbit, biasanya karena saknng besarnya kapasitas yang dibutuhkan, *zip* (kompresi). Begitu kita *copy* ke, *kan* kita *under Linux*, dan (penerbit) *kan under Windows*, tidak tahu apakah itu ada hubungannya, tapi begitu dibuka di poolmaster biasanya *file 0 (nol)* item (tidak ada datanya). Jadi itu mungkin karena kesalahan kita sebagai operator, jadi harusnya dari situ kita refer lagi ke CD-nya, dari CD kita lihat, o ternyata ini (filenya) masih dalam

bentuk zip, jadi kita lihat dulu. Baru kemudian kita *copy* lagi ke poolmaster.

T: Berarti koleksi CD tersebut sebagai *master* dari koleksi *Instruction Manual* yang ada di poolmaster. Apakah ada penanganan ataupun perawatan khusus yang dilakukan untuk penyimpanannya?

J: Biasanya *sih*, kita hanya menempatkan di CD *case* yang plastik, setelah itu kita susun menurut penerbit.

T: Untuk *casing* tersebut, apakah memang berasal dari penerbit atau sudah dipersiapkan?

J: Ya, dari penerbit.

T: Lalu mengapa ada beberapa koleksi CD yang ada coretan, seperti dari spidol, ataupun lainnya?

J: Biasanya kalau CD yang seperti itu adalah CD yang kedua atau ketiga, karena dulu yang menangani cuma 1 orang, jadi kadang kita sudah memberikan ke dosen, kadang dosen itu pergi entah kemana, jadi sejak itu kita memutuskan untuk meng-*copy* saja ke poolmaster. Nah, CD yang coret-corek itu berasal dari permintaan kita ke penerbit, dan yang kita terima seperti itu.

T: Menurut Anda, bagaimanakah proses pelestarian CD yang baik itu?

J: Proses pengawetan dan pelestariannya, setahu Saya CD itu tidak boleh disimpan di tempat yang panas dan lembab.

T: Lalu untuk penyimpanan CD di kontainer plastik itu, apakah ada pertimbangan tertentu dari perpustakaan?

J: *Hmm..* Sebenarnya sih *ngga..* Tadinya kita memang mengajukan semacam rak CD. Tetapi karena waktu itu, *hmm...* entah *gimana* ya.. karena kalau kita lihat semua furnitur yang ada disini *kan* kayu jati, jadi tadinya kita mau mengajukan itu, cuma mungkin karena selama ini CD itu bentuknya kecil, sementara kita kan inginnya yang tinggi dan kita maunya CD container itu dalam jumlah yang banyak, dan untuk memasukkan CD tersebut ke dalam *row-row* atau kolom-kolomnya. Jadi waktu itu tukang kayunya mengatakan tidak bisa.

T: Bagaimanakah tempat penyimpanan yang diinginkan?

J: Ya seperti tempat CD yang di toko-toko furnitur, cuma itu *kan* pendek, paling cuma 75cm. Tapi maunya sih, waktu itu pernah mengajukan, tinggi sekitar 150-an cm tapi dia ada beberapa lemarinya.

T: Lalu apakah disetujui?

J: Sempat.. Sempat disetujui. Tapi tidak disetujui karena tidak ada kesepakatan antara tukang kayu dengan *vice rector* waktu itu. Jadinya sampai sekarang terbengkalai lagi.

T: Lalu rencananya berapa lama koleksi *instruction Manual* tersebut disimpan?

J: *Instruction Manual* itu biasanya hanya disimpan kalau belum ada edisi baru. Begitu ada edisi baru, misalnya bgini ada buku *Principles of Marketing*, sekarang edisi ke-5. Edisi ke-4 nya kita masih simpan selama 1 tahun, karena biasanya edisi



ke-4 itu masih dipakai untuk *student* ujian oral atau ujian lisan, yang diajukan pada saat mereka di semester 7. Jadi bila semester 1 mereka menggunakan *Principles of Marketing* edisi 4. Yang diujikan itu adalah yang edisi 4, walaupun pada semester 7 itu sudah ada edisi ke-5, tetap mereka diujikan yang edisi 4, karena nanti kan pasti akan berbeda isinya.

T: Berarti sekitar 2-3 tahun-an?

J: Iya, sekitar 2-3 tahun-an

T: Lalu setelah itu dibuang?

J: Iya, dibuang

T: Mengapa dibuang?

J: Dibuang karena memang kita berpikir tempat penyimpanannya dan itu sudah tidak dipakai lagi. Kalau sudah ada edisi baru, kita lebih berpikir praktisnya aja, dan kalau sudah memenuhi tempat dan kita tidak pernah menggunakannya lagi, buat apa disimpan.

T: Jika sudah disimpan, apakah ada tindakan-tindakan lain untuk menjaga kualitas dari CD tersebut?

J: Paling yaa,, itu.. dengan suhu yang benar, ditempatkan di tempat yang benar juga, sama dijaga kelembapannya. Tidak pernah selama ini kita mengecek satu-satu, ada *scratch*-nya kah atau ada kerusakan, selama ini belum sampai ke situ.

T: Bila ada casing yang rusak, apa dilakukan tindakan-tindakan tertentu?

J: *Hmm..* tidak. Kita menerima apa adanya. Biasanya *sih*, dalam bentuk kaca atau mika atau kertas. Biasanya *sih* itu aja.

T: Lalu untuk labelling?

J: Penamaan labelling terserah dari sananya (penerbitnya)

Lampiran 5 Data Uji Statistik

BLER (Y)	Temperatur (X1)	Kelembaban (X2)	CapTangan (D1)	Goresan (D2)	Adhesive (D3)	Thermal (D4)	Inkjet (D5)	Tulisan Tngn (D6)	Debu (D7)	Kotoran (D8)	Casing (D9)
0.03	28.70	58.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1
0.32	28.70	63.60	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1
0.31	28.70	63.20	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2
0.50	28.70	58.90	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1
0.05	28.70	52.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1
0.06	28.70	53.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1
0.18	28.70	57.60	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1
0.02	28.70	55.70	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2
0.43	28.70	54.80	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2
0.13	28.70	53.30	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2
0.21	24.50	59.50	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2
0.39	24.50	56.40	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1
0.00	24.50	60.40	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2
1.82	24.50	58.30	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2
0.53	24.50	56.30	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2
1.93	24.50	57.80	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2
0.57	24.50	59.40	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1
0.52	24.50	57.90	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1
0.85	24.50	62.40	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1
0.83	24.50	61.30	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2
0.19	23.90	58.30	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2
0.97	23.90	57.40	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2
0.06	23.90	59.30	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2
0.28	23.90	57.20	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2
2.53	23.90	52.90	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3
0.02	23.90	53.50	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2
1.25	23.90	53.70	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2
0.14	23.90	54.30	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2
1.41	23.90	52.60	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3
0.05	23.90	55.30	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3