

Analisis Kehalusan pada Permukaan Kerta SCCB terhadap Fitur *Security Image* pada Blanko X

Linda R.M Gurning¹⁾, Soelinto²⁾,
linda.gurning@trisaktimultimedia.ac.id, soelinto@trisaktimultimedia.ac.id,

Wahyudi³⁾
wahyudi2019@gmail.com

Program Studi Teknologi Grafika¹⁾²⁾³⁾
Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti¹⁾²⁾³⁾

ABSTRACT

Printing security documents using special paper that has a high degree of surface smoothness of paper that can receive security design features, also printed with multi printing (offset printing, high printing, screen printing, and etc). Security printing would have a level of sensitivity to the smoothness of the paper surface, the pores of paper and or absorption of the paper itself, in this case can not be separated from their security features designed like microtext, rossetes, guilloche, module, and other features that are used. Focus this research was relationship between basic paper multiplier carbonless types over the chemical, and SCCB paper.

Keywords: *Printing, Paper, Security printing, SCCB*

ABSTRAK

Pencetakan dokumen *security printing* selain menggunakan kertas khusus yang memiliki kehalusan permukaan kertas tingkat tinggi dan dapat menerima fitur desain *security*, juga dicetak dengan menggunakan multi cetak. *Security printing* tentunya memiliki tingkat sensitifitas terhadap kehalusan kertas, pori-pori kertas dan atau daya serap kertas itu sendiri, dan juga tidak terlepas dari adanya fitur *security design* seperti *microtext*, *rossetes*, *guilloche*, *module*, dan fitur-fitur lain yang digunakan. Sehingga menjadi penting untuk mendalami pengaruh tingkat kehalusan kertas SCCB terhadap *security image*. Penelitian ini akan menganalisa tingkat kehalusan kertas SCCB terhadap *security image*. Tingkat sensitifitas terhadap kehalusan kertas, pori pori kertas dan atau daya serap kertas itu sendiri mempengaruhi pada saat pencetakan fitur *security*. Namun penelitian ini lebih menfokuskan pada keterkaitan antara kehalusan permukaan kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia (SCCB) terhadap fitur *security image*.

Keywords: *Cetakan, Kertas, Security printing, SCCB*

1. PENDAHULUAN

Security Printing merupakan bidang industri percetakan yang berhubungan dengan pencetakan barang-barang seperti uang kertas, cek, paspor, label otentikasi produk, sertifikat saham, perangko dan kartu identitas. Tujuan utama dari pencetakan keamanan untuk mencegah perusakan, gangguan, atau pemalsuan. Pada masa modern serta digital yang semakin canggih ini, serta banyaknya kebutuhan akan cetakan *security printing*, maka tingkat keamanan dari cetakan tersebut pun kini sangatlah dibutuhkan. Tidak hanya melalui teknik cetak dan tinta saja yang dianggap memiliki pengaruh terhadap tingkat keamanan cetakan *security printing*, namun juga material kertas itu sendiri sebagai penunjang tingkat keamanan pada *security printing*. Contohnya pada pencetakan dokumen dan surat-surat penting Kepolisian Negara Republik Indonesia. Kini semakin marak terjadinya tindak kejahatan kriminalitas seperti pemalsuan dokumen seperti pemalsuan PASPOR pada imigran gelap, SKCK dan bahkan STNK. Hal itu tidak lain juga terjadi karena rendahnya tingkat keamanan hasil pencetakan *security printing* pada dokumen-dokumen penting tersebut.

Pencetakan dokumen *security* khususnya untuk dokumen Blanko Tilang Korlantas POLRI menggunakan kertas khusus yang memiliki kehalusan permukaan kertas tingkat tinggi yang dapat menerima fitur desain *security*. Blanko tilang ini juga dicetak dengan multi cetak (cetak offset, cetak tinggi, cetak saring, dan lain

sebagainya), sehingga tingkat kehalusan kertas *Self Contained and Coated Back* (SCCB) pada blanko tilang Korlantas POLRI menjadi penting untuk dianalisis dalam hubungannya dengan *security image*. Kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia *Self Contained and Coated Back* (SCCB) serta kertas SCCB memiliki permukaan yang dilapisi dengan microcapsule dan resin pada sisi filt, serta pada sisi wire dilapisi dengan *microcapsule*, sehingga tingkat kehalusan kertas SCBB berpengaruh terhadap *security printing*. Akan dilakukan perbandingan antara kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia *Self Contained and Coated Back* (SCCB) dan kertas SCCB yang memiliki permukaan yang dilapisi dengan microcapsule dan resin pada sisi filt, serta pada sisi wire dilapisi dengan *microcapsule*. *Security printing* seperti pada dokumen-dokumen POLRI, dan lain sebagainya, tentu memiliki tingkat sensitifitas terhadap kehalusan kertas, pori pori kertas dan atau daya serap kertas itu sendiri.

Berdasarkan pemaparan di atas, Penulis tertarik untuk menganalisa tingkat kehalusan kertas SCCB terhadap *security image*. Kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia *Self Contained and Coated Back* (SCCB) dan kertas SCCB memiliki permukaan yang dilapisi dengan *microcapsule* dan resin pada sisi *filt*, serta pada sisi *wire* dilapisi dengan *microcapsule*. Tingkat sensitifitas terhadap kehalusan kertas, pori pori kertas dan atau daya serap kertas itu sendiri mempengaruhi pada saat pencetakan fitur *security*. Namun penelitian ini lebih menfokuskan pada keterkaitan

antara kehalusan permukaan kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia (SCCB) terhadap fitur *security image*.

Security printing seperti pada dokumen-dokumen POLRI misalnya, dan lain sebagainya, tentu memiliki tingkat sensitifitas terhadap kehalusan kertas, pori pori kertas dan atau daya serap kertas itu sendiri. Dalam hal ini juga tidak terlepas dari adanya fitur *security design* seperti *microtext*, *rossetes*, *guilloche*, *module*, dan fitur-fitur lain yang digunakan. Namun tidak menutup kemungkinan dokumen-dokumen tersebut menjadi dipalsukan oleh karena tidak terbentuknya fitur-fitur *security* sehingga menjadi tidak mudah untuk dipalsukan. Dan penelitian ini akan lebih memfokuskan kerkaitan antara kehalusan permukaan kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia (SCCB) terhadap fitur *security image* terhadap blanko X yang merupakan salah satu blanko *security printing* yang merupakan salah satu dokumen di POLRI.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah melalui kerangka konsepsi dari peneliti yang menyajikan hubungan antara variabel yang diperkirakan dan diformulakan dalam bentuk model seperti skematik atau bagan, input-proses-output, atau simbolik/matematik.

Untuk mengetahui sifat-sifat kertas SCCB dalam pengawasan mutu bahan baku industri grafika khususnya bidang *Security Printing*, maka dilakukan pengujian di laboratorium. Sehingga dapat diketahui



Gambar 1. Kerangka Konsepsi

sifat-sifat khusus pada kertas SCCB yang nantinya akan disesuaikan dengan teknik cetak yang akan digunakan. Pelaksanaan pengujian kertas SCCB ini berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI), kemudian hasil pengujian ini dapat dianalisis mengenai sifat-sifat kertas SCCB terhadap proses yang digunakan sehingga problem atau masalah dalam proses cetak dapat diatasi atau paling tidak diminimalisir. Hasil pengujian ini juga digunakan untuk menentukan batasan diterima atau ditolaknya suatu bahan yang digunakan untuk pencetakan serta memberikan informasi kepada produsen tentang hasil produksinya. Adapun komponen yang diuji pada sampel uji (kertas SCCB dan NCR) adalah pengujian sifat fisik kertas khususnya pengujian kekasaran kertas.

Hipotesis merupakan jawaban sementara tentang rumusan masalah penelitian yang belum dibuktikan

kebenarannya. Hipotesis dinyatakan dengan kalimat pernyataan dan bukan kalimat pertanyaan. Dalam hipotesis terdapat hipotesis nihil atau nol dan hipotesis alternatif, dimana hipotesis nihil atau hipotesis (H_0) adalah hipotesis yang menyatakan tidak adanya pengaruh antar variable, sedangkan hipotesis alternatif atau hipotesis kerja (H_a) adalah hipotesis yang menyatakan adalah pengaruh antar variabel, sehingga di peroleh :

1. (H_0) : Tidak ada pengaruh tingkat kehalusan permukaan kertas SCCB terhadap fitur *security image* pada dokumen blanko X.
2. (H_a) : Ada pengaruh tingkat kehalusan permukaan kertas SCCB terhadap fitur *security image* pada dokumen berupa blanko X.

3. TINJAUAN TEORITIS

A. Pengetahuan Kertas

Menurut Tavianto dan Efnyta pada buku Pengujian Kertas dan Cara Pengujiannya (2011 : 18) mengungkapkan bahwa kertas merupakan lembaran tipis hasil kempa, terbuat dari serat selulosa dengan membentuk jalinan yang tidak teratur dan ditambahkan bahan penolong untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu dari kertas tersebut.

B. Pengertian Kertas SCBB

Menurut Induk Koperasi Kepolisian Negara Republik Indonesia (2012 : 28) bahwa kertas SCCB merupakan kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih

kimia. SCCB itu sendiri memiliki makna (*Self Contained and Coated Back*) yang merupakan kertas pengganda khusus jenis non karbon (*special non carbon required paper and coated back*) yang dilapisi dengan *microcapsule* dan resin pada sisi *felt*, serta pada sisi *wire* hanya dilapisi dengan *microcapsule*, dimana proses pembuatan kertas SCCB tersebut melalui proses kimia (*chemical process*). Dari bahan kimia tersebutlah maka kertas SCCB memiliki lapisan permukaan yang halus serta memiliki dua sisi permukaan kertas yang terlapisi oleh *microcapsule* sehingga dapat dengan sangat baik mentransfer *image* atau tulisan sebagai kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia.

C. Pengujian Laboratorium Kertas Dan Material Kertas

Menurut Witham dalam buku "*Modern Pulp and Paper Making*" (1942 : 670) mengungkapkan bahwa asosiasi teknis dari industri *pulp* dan kertas dari waktu ke waktu menerbitkan metode pengujian kertas yang umumnya dianggap sebagai standar. Pekerjaan itu dilakukan oleh bagian penelitian kertas dari Biro Standar Nasional, Washington, D.C.

Paper Testing Standard atau Standar Pengujian Kertas merupakan serangkaian tes standar yang dibuat pada produk kertas yang diproduksi oleh pabrik secara berkala sehingga didapatkan catatan yang akurat yang dapat terus terjaga dari segi kualitas produk dan efisiensi pabrik, dan jika terjadi sesuatu yang salah itu dapat segera terdeteksi dan diperbaiki sebelum banyak kesalahan terjadi. Dan ini biasanya disinggung di dalam

industri sebagai “standar TAPPI”.

D. Standar Nasional Indonesia (SNI) 14-2162-1991 Untuk Kertas Dasar Pegganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia

Kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia adalah jenis kertas yang dibuat dari pulp kimia, yang khusus dibuat untuk bahan dasar kertas pengganda tanpa karbon jenis alih kimia.

Standar Nasional untuk Kertas Dasar Pegganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia adalah sebagai berikut :

1. Komposisi Lembaran : Pulp kertas minimum 85%
2. Gramatur Lembaran : 35,5-45 g/m²
3. Bulk : Maksimum 1,3 cm³/gr
4. Ketahanan Tarik : Minimum 1,8 kN/m
5. Ketahanan Sobek : 250-500 mN
6. Derajat Putih :
 - 1) Putih 75%
 - 2) Warna lain tidak dipersyaratkan
7. Daya serap air : Maksimum 18 gr/m²
8. Kelicinan (Bekk) dt : Minimum 25
9. Keasaman (pH) : Minimum 5,2
10. Kekasaran : Maksimum 7 cm³/m²
11. Kadar Air : Maksimum 7%

E. Security Design

Menurut “*Handbook Delina Security Design*” (2011 : 1) menjelaskan bahwa security image merupakan gambar atau desain khusus yang dibuat dengan *software* aplikasi khusus serta proses desain khusus untuk dicetak pada pencetakan *security printing*.

Beberapa aplikasi berbasis komputer

sebagai perangkat desain untuk pengamanan dokumen dan kemasan merk dagang (*value document and brand protection*) :

1. *PixeLace*
2. *VectorLace*
3. *GuillocheLace*
4. *Fitur Security Image*

Adapun macam-macam fitur *security image* dalam pencetakan *security printing*, dan berikut merupakan fitur-fitur *security image* adalah sebagai berikut :

1. *Art Screen*, merupakan desain gambar pengaman pada *security printing* yang berfungsi sebagai pembentuk citra latar pada cetakan, pelapis permukaan, pengisi area cetak, pembuatan *art screen* dapat dibagi menjadi beberapa macam diantaranya *Linescreen*, *Free Screen*, *G-Screen* dan *U-Screen*
2. *Rosettes*, Suatu teknik desain ornamen yang berbentuk garis-garis melengkung tidak terputus dan menempati suatu area tertentu. Biasanya menyerupai bentuk bunga, *rosettes* sangat umum digunakan pada pencetakan *security printing*, baik pada industri *security printing* Swasta maupun Badan Usaha Milik Negara (BUMN).
3. *Guilloche*, Suatu bentuk objek yang terdiri dari garis-garis melengkung tidak terputus yang menempati suatu area terbatas yang terbuat sedemikian rupa sehingga membentuk suatu *ornament border* yang indah.
4. *Filter Image*, Suatu *image* atau gambar tertentu hanya dapat terlihat bila film pembaca (*Filter Viewer*) ini dipasang

pada permukaan cetak, dan tanpa alat pembaca ini, teks tidak dapat terbaca.

5. *Anticopy*, Suatu bentuk desain grafis dengan garis atau raster pada area tertentu dan tersembunyi hanya akan nampak apabila dokumen ini di photocopy.
6. *Microtext*, Suatu elemen pengaman yang tersembunyi terdiri dari teks dengan ukuran sangat kecil sehingga secara kasat mata akan tampak seperti suatu garis. Perlu bantuan loupe atau lensa pembesar untuk melihat teks ini.
7. *Line Width Modulation*, Desain gambar cetak *security* ini terbentuk dari susunan garis yang mengalami penebalan pada garis-garis desain lurus maupun lengkungan pada area tertentu.
8. Relief Motif, Desain pengaman yang dibentuk dengan pembengkokan pada areal tertentu sehingga akan menimbulkan image seolah-olah desain relief (motif) terkesan timbul.
9. *Invisible Ink*, Aplikasi teks, gambar maupun logo yang dicetak dengan tinta *security* hanya akan tampak apabila diamati di bawah sinar ultra violet.

F. Proses Cetak Datar (*Offset Printing*)

Berasal dari kata *set-off* (beralih), di mana lapisan tinta yang ada dipelat cetak tidak langsung dialihkan keatas permukaan bahan cetak, namun dialihkan dahulu kepada sebuah kain karet (blanket) sebagai perantara. Karena proses peralihan tersebut, maka dalam mesin cetak offset setidaknya terdapat tiga buah silinder utama, yaitu silinder pelat, silinder kain karet (blanket)

dan silinder penekan (*impression*). Dan karena didalam cetak offset tinta harus melalui kain karet terlebih dahulu sebelum mencapai permukaan bahan cetak, maka cetak offset termasuk dalam teknik cetak tidak langsung.

G. Jenis-Jenis Mesin Cetak Offset

1. Mesin cetak offset lembaran (*sheet fed*), yaitu mesin cetak yang pada unit pemasukannya menggunakan feeder angin penghisap dan penghembus serta material kertas yang digunakan pada proses pencetakan berbentuk lembaran.
2. Mesin cetak offset gulungan (*web offset*), Yaitu mesin cetak yang pada unit pemasukannya menggunakan material kertas berbentuk gulungan.

Mesin Cetak Web Offset, mencetak kertas yang melintas masuk ke unit cetak dalam bentuk lajur (web). Selesai menerima lapisan tinta dari kain karet, kertas selanjutnya mengalir untuk dilipat, dipotong, atau tetap dibentangkan pada lembaran plano. Seluruh kejadian ini terjadi dalam satu rangkaian mesin.

4. PEMBAHASAN

A. Pengujian Kertas di Laboratorium

Untuk mengetahui sifat-sifat kertas SCCB dalam pengawasan mutu bahan baku industri grafika khususnya bidang *Security Printing*. Pelaksanaan pengujian kertas ini berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI), kemudian hasil pengujian ini dapat dianalisis mengenai sifat kertas yang diuji (kekasaran) terhadap proses yang

digunakan. Selain itu hasil pengujian ini dapat juga menentukan batasan diterima atau ditolaknya suatu bahan yang digunakan untuk pencetakan serta memberikan informasi kepada produsen tentang hasil produksinya. Pengujian yang dilakukan terhadap kertas adalah dengan melakukan uji kekasaran 3 (tiga) Sample Kertas.

Kekasaran kertas yaitu sifat permukaan kertas yang ditetapkan dengan cara menggunakan derajat bebasnya permukaan dari ketidak-rataan. Pengujian kekasaran sebagai indikator tingkat atau derajat kehalusan permukaan kertas. Karena kekasaran merupakan lawan dari kehalusan, nilai yang didapat dibaca berbeda dengan kehalusan, maka dikatakan nilai dibawah dari 7 sebagai indikator semakin halus permukaan kertas, namun jika nilai yang didapat lebih dari 7 maka permukaan kertas jauh lebih kasar (sesuai SNI).

(1) Metode pengujian

- Menggunakan metode IGT

(2) Tujuan pengujian

- Untuk mengetahui tingkat kehalusan permukaan kertas.

(3) Prinsip pengujian

- Dengan menggunakan alat coba cetak IGT, setetes air yang diketahui volumenya dengan teliti ditebarkan pada permukaan kertas. Air tersebut akan mengisi permukaan kertas dan cetakan berbentuk oval. Proses ini berlangsung akibat adanya interaksi antara air dengan kertas dalam waktu yang sangat singkat, sehingga air tidak mempunyai kesempatan untuk merembes ke pori-pori kertas.



Gambar 2. Alat Cetak Coba IGT

(4) Alat yang digunakan

- Alat cetak coba IGT
- Alat penggerak khusus (*Veerspaning*)
- Acuan alumunium dengan lebar 2 cm
- Bantalan karet
- Alat suntik micro IGT dengan ketelitian 0,1 mm³

(5) Bahan yang digunakan

- Kertas SCCB yang akan diuji
- Larutan yang terdiri dari air suling ditambah *trypane blue*.
- Lak yang mudah *mongering*.

(6) Cara Pengujian :

- a. Tentukan jarum penggerak tekanan cetak IGT berskala 40 kgf.
- b. Tentukan per penggerak ke posisi B.
- c. Pasang 2 lembar jalur kertas pada posisi permukaan yang sama pada alat penjepit alat coba cetak IGT.
- d. Letakkan kertas yang satu lembar pada acuan alumunium dan yang satu lagi pada bantalan karet.
- e. Teteskan Lak pada permukaan kertas.
- f. Tunggu sampai lapisan Lak tersebut kering betul.
- g. Teteskan larutan *tripane blue* dalam ukuran yang sudah ditentukan pada

- permukaan kertas (Volume larutan *tripane blue* = 6000 cm³ atau 6 tetes).
- h. Tebarkan larutan tersebut pada permukaan kertas sehingga terjadi cetakan yang berbentuk oval memanjang.
 - i. Lakukan pengujian ini minimum 20 contoh uji.
 - j. Hitung panjang dan lebar cetakan oval tersebut.
 - k. Kemudian hitung kekasaran permukaan kertas dengan menggunakan:
- l. Hitung hasil rata-rata kekasaran, standar deviasi dan % variasi.
- (7) Penghitungan

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\text{Standar Deviasi } (\pm SD) = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

$$\text{Persen Varian } (\% V) = \frac{\pm SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$R = \frac{V}{2 \times 0.85 \times p \times l} = \dots \frac{\text{cm}^2}{\text{m}^2}$$

(8) Hasil Uji Kekasaran Kertas Dasar Pengganda Non Karbon Jenis Alih Kimia NCR (45 Gram/m²) Sample (A)

Tabel. 1. Data Hasil Pengujian Kekasaran Kertas 45 Gram/m²

No	Panjang Oval	Lebar Oval	R = V/(2 x 0.85 x p x l) xi = cm ³ /m ²	Xi- X̄	(Xi-X̄) ²
1.	43	15	5,47	-0,048	0,0023
2.	45	15	5,22	-0,298	0,0888
3.	44	15	5,35	-0,178	0,03168
4.	43	15	5,47	-0,048	0,0023
5.	45	14	5,6	0,082	0,00672
6.	47	13	5,77	0,252	0,0635
7.	44	14	5,72	0,202	0,0408
8.	45	15	5,22	-0,298	0,0888
9.	43	16	5,12	-0,398	0,1584
10.	42	14	6	0,482	0,23232
11.	43	15	5,47	-0,048	0,0023
12.	45	14	5,6	0,082	0,00672
13.	47	13	5,77	0,252	0,0635
14.	44	14	5,72	0,202	0,0408
15.	43	15	5,47	-0,048	0,0023
16.	45	15	5,22	-0,298	0,0888
17.	44	15	5,34	-0,178	0,03168
18.	43	15	5,47	-0,048	0,0023
19.	45	14	5,6	0,082	0,00672
20	47	13	5,77	0,252	0,0635
		Σ Xi	110,36	Σ (Xi-X̄) ²	1,02432

Nilai awal yang didapat dari pengujian kekasaran kertas berupa nilai panjang dan lebar oval kemudian dikonversi dengan rumus kekasaran dimana :

$$R = \frac{V}{2 \times 0.85 \times p \times l} = \dots \frac{cm^2}{m^2}$$

yang kemudian kita sebut dengan data, lalu kita rata-ratakan seluruh data tersebut (ΣXi), nilai awal secara keseluruhan dikurangi dengan nilai rata-rata dari sample yang akan menghasilkan data $(Xi - \bar{X})$. Data tersebut dikuadratkan dan dijumlahkan seluruhnya menjadi $\Sigma (Xi - \bar{X})^2$ yang akan digunakan untuk mencari nilai simpangan baku atau standar deviasi ($\pm SD$) dan persen varian (%V)

(9) Hasil Perhitungan Data Kekasaran Kertas NCR (45 Gram/m²) Sample (A)

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\Sigma Xi}{n} = \frac{110,36}{20} : \\ &= 5,518 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Standar Deviasi } (\pm SD) &= \frac{\sqrt{\Sigma (Xi - \bar{X})^2}}{n-1} = \frac{\sqrt{1,02432}}{20-1} \\ &= \sqrt{0,0539} = 0,232 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persen Varian } (\% V) &= \frac{\pm SD}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{0,232}{5,518} \times 100\% : \\ &= 4,2 \% \end{aligned}$$

(10) Penjabaran Data Hasil Pengujian Kekasaran Kertas NCR (45 Gram/m²) Sample (A) Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia.

Pengujian	Nilai Uji Kertas NCR (45Gram/m ²) Sample (A)	SNI	Keterangan
Kekasaran	5,518 cm ³ /m ²	Maksimum 7 cm ³ /m ²	Sesuai SNI

Rata-rata nilai kekasaran pada permukaan kertas NCR (45 Gram/m²) Sample (A) yang diperoleh yaitu 5,518 cm³/m², artinya dalam bentangan kertas NCR (45 Gram/m²) dengan luas satu meter persegi, kekasaran pada permukaannya rata-rata hanya 5,518 cm³.

Nilai kekasaran ini sangat dipengaruhi oleh pori-pori pada kertas NCR (45 Gram/m²) Sample (A) dimana terdapat lapisan *microcapsule* yang melapisi permukaan kertas tersebut tetapi tidak secara merata menutup pori-pori pada permukaan kertas tersebut yang menyebabkan timbulnya cekungan-cekungan pori-pori masih muncul pada permukaan kertas, sehingga nilai kekasarannya lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kekasaran kertas SCCB.

Dari nilai tersebut maka untuk kekasaran kertas NCR (45 Gram/m²), Sample A dikatakan baik dan masih sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah menetapkan nilai kekasaran untuk jenis kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia maksimum sebesar 7 cm³/m².

(11) Hasil Uji Kekasaran Kertas SCCB (61,20 Gram/m²) Sample B

Tabel. 2. Data Hasil Pengujian Kekasaran Kertas 61,20 Gram/m²

No	Panjang Oval	Lebar Oval	$R = V / (2 \times 0.85 \times p \times l)$ $x_i = \text{cm}^3/\text{m}^2$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1.	52	15	4,52	0,006	0,000036
2.	54	15	4,36	-0,154	0,023716
3.	55	14	4,58	0,066	0,004356
4.	52	14	4,85	0,336	0,112896
5.	55	15	4,28	-0,234	0,054756
6.	54	14	4,67	0,156	0,024336
7.	52	15	4,52	0,006	0,000036
8.	54	15	4,36	-0,154	0,023716
9.	51	15	4,61	0,096	0,009216
10.	55	14	4,58	0,066	0,004356
11.	54	13	5,03	0,516	0,266256
12.	55	16	4,01	-0,504	0,254016
13.	52	15	4,52	0,006	0,000036
14.	55	14	4,58	0,066	0,004356
15.	52	15	4,52	0,006	0,000036
16.	56	14	4,5	-0,014	0,000196
17.	53	15	4,44	-0,074	0,005476
18.	54	14	4,67	0,156	0,024336
19.	55	16	4,01	-0,504	0,254016
20.	54	14	4,67	0,156	0,024336
		ΣX_i	90,28	$\Sigma (X_i - \bar{X})^2$	1,02432

(12) Hasil Perhitungan Data Kekasaran Kertas NCR (61,20 Gram/m²) Sample (B)

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\Sigma X_i}{n} = \frac{90,28}{20} :$$

$$\frac{90,28}{20} = 4,514 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Standar Deviasi } (\pm SD) = \frac{\sqrt{\Sigma (X_i - \bar{X})^2}}{n-1} :$$

$$= \frac{\sqrt{1,09048}}{20-1}$$

$$= \sqrt{0,0549} = 0,24$$

$$\begin{aligned} \text{Persen Varian } (\% V) &= \frac{\pm SD}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{0,24}{4,514} \times 100\% = 4,2\% \end{aligned}$$

(13) Penjabaran Data Hasil Pengujian Kekasaran Kertas NCR (61,20 Gram/m²) Sample (B) Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia.

Pengujian	Nilai Uji Kertas NCR (45 Gram/m ²) Sample (A)	SNI	Keterangan
Kekasaran	4,514 cm ³ /m ²	Maksimum 7 cm ³ /m ²	Sesuai SNI

Rata-rata nilai kekasaran pada permukaan kertas NCR (61,20 Gram/m²) Sample (B) yang diperoleh yaitu 4,514 cm³/m², artinya dalam bentangan kertas NCR (61,20 Gram/m²) dengan luas satu meter persegi, kekasaran pada permukaannya rata-rata hanya 4,514 cm³.

Nilai kekasaran ini sangat dipengaruhi oleh microcapsule dan resin pori-pori pada permukaan kertas SCCB tetapi juga tidak menutupi seluruh pori-pori dari permukaan kertas SCCB tersebut. Juga tidak

menutupi seluruh pori-pori dari permukaan kertas SCCB tersebut masih sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah menetapkan nilai kekasaran kertas SCCB untuk jenis kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia maksimum sebesar 7 cm³/m².

(14) Hasil Uji Kekasaran Kertas Dasar Pengganda Non Karbon Jenis Alih Kimia NCR (55 gram/m²) Sample (C)

Tabel. 3. Data Hasil Pengujian Kekasaran Kertas 55 Gram/m²

No	Panjang Oval	Lebar Oval	$R = V / (2 \times 0.85 \times p \times l)$ $x_i = \text{cm}^3/\text{m}^2$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1.	58	16	3,8	-0,092	0,00846
2.	61	15	3,86	-0,042	0,00176
3.	59	16	3,74	-0,162	0,02624
4.	61	16	3,62	-0,282	0,07952
5.	58	15	4,06	0,158	0,02496
6.	62	14	4,07	0,168	0,02822
7.	60	14	4,2	0,308	0,09486
8.	61	15	3,86	-0,042	0,00176
9.	63	15	3,73	-0,162	0,02624
10.	61	14	4,13	0,238	0,05664
11.	60	15	3,92	0,028	0,00078
12.	60	14	4,2	0,308	0,09486
13.	63	17	3,3	-0,602	0,3624
14.	62	15	3,8	-0,102	0,0104
15.	65	14	3,88	-0,022	0,00048
16.	58	16	3,8	-0,092	0,00846
17.	60	15	3,92	0,028	0,00078
18.	59	14	4,27	0,378	0,14288
19.	62	15	3,8	-0,102	0,0104
20.	59	15	3,99	0,088	0,00774
		ΣX_i	77,84	$\Sigma (X_i - \bar{X})^2$	0,9879

(15) Hasil Perhitungan Data Kekasaran Kertas NCR (55 Gram/m²) Sample (C)

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{77,84}{20} = 3,892 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Standar Deviasi } (\pm SD) = \frac{\sqrt{\sum (Xi - \bar{X})^2}}{n-1} = \frac{\sqrt{0,9879}}{20-1} = \sqrt{0,0520} = 0,23$$

$$\text{Persen Varian } (\% V) = \frac{\pm SD}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{0,23}{3,892} \times 100\% = 5,9 \%$$

(16) Penjabaran Data Hasil Pengujian Kekasaran Kertas NCR (55 Gram/m²) Sample (C) Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia

Pengujian	Nilai Uji Kertas NCR (55Gram/m ²) Sample (A)	SNI	Keterangan
Kekasaran	3,892 cm ³ /m ²	Maksimum 7 cm ³ /m ²	Sesuai SNI

Rata-rata nilai kekasaran pada permukaan kertas SCCB (55 gram/m²) Sample (C) yang diperoleh yaitu 3,892 cm³/m², artinya dalam bentangan kertas NCR (55 gram/m²) Sample (A) dengan luas satu meter persegi kekasaran pada permukaannya rata-rata hanya 3,892 cm³/m². Nilai kekasaran kertas NCR (55 gram/m²) Sample (A) dipengaruhi oleh lapisan microcapsule yang melapisi permukaan kertas tersebut yang dibuat lebih merata menutup pori-pori pada permukaan kertas tersebut, menutup celah-celah pori-pori, sehingga nilai kekasaran yang didapat lebih rendah dibandingkan dengan nilai kekasaran kertas SCCB.

Dari nilai tersebut maka untuk kekasaran kertas NCR (55 Gram/m²) Sample (C) dikatakan baik dan sesuai dengan

Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah menetapkan nilai kekasaran untuk jenis kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia maksimum sebesar 7 cm³/m².

B. Hasil Pencetakan Blanko X dengan mempergunakan Material Tiga Sample Uji (A, B, dan C) Yang Dipengaruhi Oleh Tingkat Kekhalusan Permukaan Kertas SCCB Serta Ditinjau Dari Fitur-Fitur Security Image

Dengan diciptakannya kertas SCCB dengan ditunjang nilai-nilai spesifikasi khusus, tentu hal tersebut merupakan suatu acuan atau langkah awal guna mencapai suatu tujuan. Dalam segi industri grafika khususnya *security printing* keunggulan atau perbedaan spesifikasi kertas SCCB tersebut tentu ditujukan untuk mencapai beberapa tujuan, khususnya tujuan untuk mencapai tingkat keamanan produk cetak yang tinggi.



Gambar 3. Blanko X

Dalam hal ini, keunggulan kertas SCCB dari sisi hasil cetak diantaranya adalah efek dari permukaan kertas yang halus dan rata

serta kandungan bahan coating kimia yang dimiliki kertas SCCB. Untuk lebih jelas, pada halaman selanjutnya akan dibahas beberapa hasil cetak berupa fitur-fitur security image yang dihasilkan oleh kertas SCCB dengan jenis kertas lain.

C. *Art Screen (Background Image)*

Background image khususnya pada pencetakan dokumen X, merupakan gambar latar jenis Linescreen yang terbentuk dari kombinasi garis atau vector yang dibentuk dengan teknik desain khusus dan dengan software desain khusus security printing pula. Berikut merupakan contoh gambar Linescreen yang terdapat pada Blanko X.

- (1) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 45 gram/ m^2 (Sample A)

Hasil cetak yang didapat menunjukkan gambar Linescreen yang dihasilkan pada sample A Kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia dengan gramatur 45 gram/ m^2 secara kasat mata terlihat warna yang dihasilkan memudar berbeda dengan hasil cetak blanko tilang dengan material kertas SCCB yang mewakili sample B dan kertas NCR 55 gram/ m^2 yang mewakili sample C, dan jika diperhatikan lebih detail dengan alat bantu loupe atau kaca pembesar, maka akan terlihat garis yang membentuk linescreen memudar. Hal itu diakibatkan oleh tinta yang teralih ke permukaan tidak sepenuhnya jatuh pada bidang yang sama rata pada permukaan

kertas tersebut ketidakrataan permukaan kertas juga menyebabkan penyerapan tinta tidak merata, sehingga tinta yang teralihkan sebagian mengalami penggemukan, memudar dan menipis sehingga garis yang terbentuk tidak sepenuhnya solid.

Microcapsule pada permukaan sisi filt kertas sample A juga mengalami sedikit kerusakan akibat tindas tekanan cetak pada proses pencetakan, karena lapisan microcapsule memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap tekanan, jadi Linescreen yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih rendah dari hasil cetak dengan material kertas SCCB.



Gambar 4. Fitur Linescreen Pada Hasil Cetak Blanko X dengan Material Sample (A)

- (2) Material Kertas SCCB 61,20 Gram/ m^2 (Sample B)

Hasil cetak Blanko Tilang yang ditinjau dari fitur Linescreen yang dihasilkan oleh kertas SCCB terbentuk jauh lebih solid, serta vector atau garis yang saling membentuk gambar latar terlihat jelas dan tidak memudar bila dilihat dengan loupe. Microcapsule pada permukaan kertas SCCB sisi filt juga tidak

rusak akibat proses pencetakan hal tersebut terbantu oleh adanya lapisan resin pada permukaan sisi filt kertas SCCB, sehingga Linescreen yang dihasilkan menjadi lebih jelas tanpa tertutup oleh microcapsule yang rusak. Lapisan resin dan microcapsule juga berperan besar pada proses penyerapan tinta cetak, dimana resin tidak menutup seluruh pori-pori kertas tetapi hanya membentuk ikatan jaring yang melapisi pori-pori kertas sehingga penyerapan tinta dapat lebih maksimal.



Gambar 5. Fitur *Linescreen* Pada Hasil Cetak Blanko X dengan Material Sample (B)

(3) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 55 Gram/ m^2 (Sample C)

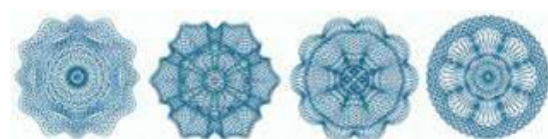
Gambar Linescreen yang dihasilkan pada Sample C Kertas dasar pengganda tanpa karbon jenis alih kimia dengan gramatur 55 gram/ m^2 secara kasat mata memang tidak begitu terlihat berbeda dengan hasil cetka blanko tilang dengan material kertas SCCB, namun jika diperhatikan lebih detail dengan alat bantu *loupe* atau kaca pembesar, maka akan terlihat garis yang membentuk

linescreen memudar. Hal itu diakibatkan oleh tinta yang teralih ke permukaan tidak sepenuhnya jatuh pada bidang yang sama rata pada permukaan kertas tersebut ketidakrataan permukaan kertas juga menyebabkan penyerapan tinta tidak merata, sehingga tinta yang tertransfer ada yang mengalami penggemukan, memudar dan menipis jadi garis yang terbentuk tidak sepenuhnya solid. Belum lagi microcapsule pada permukaan sisi filt kertas sample A juga mengalami sedikit kerusakan akibat tindaas tekanan cetak pada proses pencetakan, karena lapisan microcapsule memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap tekanan, jadi Linescreen yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih rendah dari hasil cetak dengan material kertas SCCB.



Gambar 6. Fitur Linescreen Pada Hasil Cetak Blanko X dengan Material Sample (C)

D. Ornamen Lingkaran (Rosettes)



Gambar 5. Fitur Security Image – Rosettes

Suatu teknik desain ornament yang berbentuk garis-garis melengkung tidak terputus dan menempati suatu area tertentu. Umumnya fitur rosettes menyerupai bentuk bunga dengan kombinasi garis yang bervariasi.

- (1) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 45 Gram/ m^2 (Sample A)

Pada hasil cetak Blanko Tilang yang ditinjau dari fitur Rosettes dengan material kertas NCR 45 gram/ m^2 (sample A) terlihat pudar, tidak mampu menampilkan citra image dari fitur rosettes tersebut dengan lebih jelas dan tingkat legibility pada rosettes sangat rendah dimana banyak disebabkan pula oleh microcapsule yang pecah akibat terpengaruh oleh tekanan tindas pada proses cetak.



Gambar 7. Fitur Rosettes Pada Hasil Cetak Blanko X dengan Material Sample (A)

- (2) Material Kertas SCCB 61,20 Gram/ m^2 (Sample B)

Dengan kualitas gambar (*image*

quality) yang sama, desain serta Teknik cetak yang sama pula, fitur rosettes yang dihasilkan oleh kertas SCCB, terlihat jauh lebih jelas dan tajam bahkan tanpa loupe atau kaca pembesar. Juga tidak ada tindas microcapsule pada fitur rosettes yang tercetak seperti yang dapat kita lihat pada gambar pada halaman berikutnya.



Gambar 8. Fitur Rosettes Pada Hasil Cetak Blanko X dengan Material Sample (B)

- (3) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 55 Gram/ m^2 (Sample C)

Hasil cetak pada material kertas NCR 45 gram/ m^2 (sample C) didapat hasil cetak fitur rosettes dengan kualitas yang lebih baik daripada hasil cetak pada material kertas NCR 45 gram/ m^2 (sample A) dimana hasil cetak yang didapat lebih jelas pada detail garis yang membentuk citra *image* pada fitur rosettes tersebut. Tindas microcapsule yang rusak pun tidak ada. Akan tetapi kualitas yang didapat tersebut masih dibawah kualitas hasil cetak pada material kertas SCCB, yang bila kita lihat lebih mendetail dengan loupe atau kaca pembesar akan terlihat garis

pada fitur rosette yang terbentuk di atas permukaan kertas NCR 55 gram/m² (sample C) mengalami pembesaran garis (*vector gain*) akibat penyerapan yang kurang sempurna pada saat proses pencetakan berlangsung.



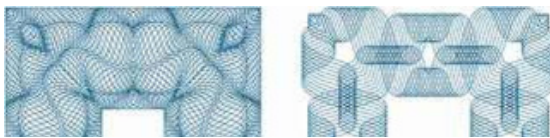
Gambar 9. Fitur Rosettes Pada Hasil Cetak Blanko X dengan Material Sample (C)

terlihat jelas bahkan bila dilihat dengan loupe akan terlihat jejak-jejak tinas *microcapsule* yang rusak akibat tekanan pada proses cetak.



Gambar 11. Fitur Guilloche Pada Hasil Cetak Blanko Tilang Dengan Material Sample (A)

E. Objek Tepi Berornamen (Guilloche)



Gambar 10. Fitur *Security Image* – Guilloche

Suatu bentuk yang terdiri dari garis-garis melengkung tidak terputus yang menempati suatu area terbatas yang terbuat sedemikian rupa sehingga membentuk suatu *ornament border* yang indah.

- (1) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 45 Gram/m² (Sample A)

Fitur guilloche yang dihasilkan dari proses cetak yang mempergunakan kertas NCR 45 gram/m² (sample A) pudar, tidak

- (2) Material Kertas SCCB 61,20 Gram/m² (Sample B)

Pada material kertas SCCB 61,20 gram/m² (Sample B) hasil cetak berupa fitur guilloche tercetak dengan jelas, rapi pada garis-garis yang membentuk fitur guilloche dan jelas bahkan tanpa menggunakan kaca pembesar atau *loupe*.



Gambar 12. Fitur Guilloche Pada Hasil Cetak Blanko Tilang Dengan Material Sample (B)

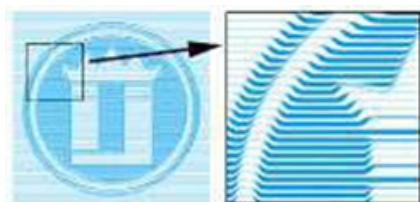
(3) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 55 Gram/m² (Sample C)

Pada material kertas NCR 55 gram/m² (sample C) kita dapat lihat bahwa hasil cetak fitur *guilloche* yang didapat memiliki kualitas yang hampir sama dengan hasil cetak pada material kertas SCCB tetapi bila dilihat dengan *loupe* maka akan terlihat vector gain atau garis yang melebar pada permukaan kertas NCR 55 gram/m² (sample C) dan berikut ini adalah gambar hasil cetak fitur *guilloche* di atas permukaan material kertas NCR 55 gram/m² (sample C).



Gambar 13. Fitur Guilloche Pada Hasil Cetak Blanko Tilang Dengan Material Sample (C)

F. *Line Width Modulation*



Gambar 14. Fitur Security Image – Line Width Modulation

Fitur *Line Width Modulation* (LWM) Merupakan desain gambar cetak *security* yang terbentuk dari susunan garis yang mengalami penebalan pada garis-garis desain lurus maupun lengkungan pada area tertentu.

(a) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 45 Gram/m² (Sample A)

Hasil cetak yang didapat dengan material kertas NCR 45 Gram/m² (Sample A) berupa fitur *Line Width Modulation* (LWM) memiliki kualitas yang dapat dikatakan buruk. Citra image LWM yang terbentuk tidak dapat muncul atau timbul dengan sempurna pada permukaan kertas NCR 45 Gram/m² (Sample A). Terlebih lagi tinda microcapsule yang rusak akibat tekanan cetak membuat kualitas hasil cetak material kertas NCR 45 Gram/m² (Sampel A) jauh dibawah kualitas hasil cetak pada material kertas SCCB 61,20 Gram/m² (Sampel B) dan NCR 55 Gram/m² (Sample C).



Gambar 15. Fitur LWM Pada Hasil Cetak Blanko Tilang Dengan Material Sample (A)

(b) Material Kertas SCCB 61,20 Gram/m²
(Sample B)

Berbeda sample A, dengan material kertas SCCB hasil cetak fitur *Line Width Modulation* (LWM) yang didapat terlihat jelas bahkan tanpa menggunakan loupe dapat kita lihat detail penebalan dan penipisan garis yang membentuk citra *image Line Width Modulation* (LWM) berupa logo produk X.

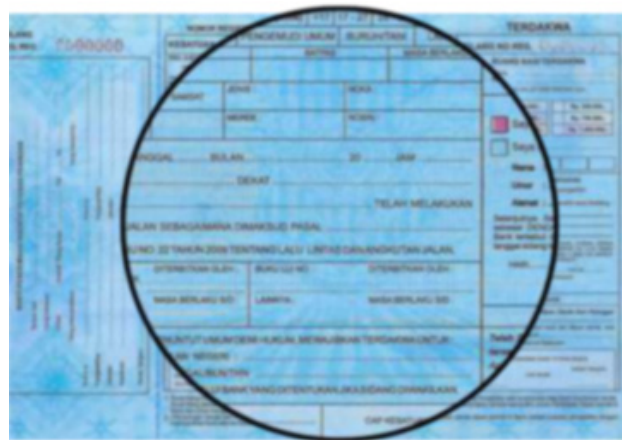


Gambar 16. Fitur LWM Pada Hasil Cetak Blanko Tilang Dengan Material Sample (B)

(c) Material Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia NCR 55 Gram/m² (Sample C)

Untuk material kertas NCR 55 Gram/m² (Sample C) hasil cetak yang didapat berupa fitur *Line Width Modulation* (LWM) memiliki kualitas yang cukup baik. fitur *Line Width Modulation* (LWM) muncul dengan detail penebalan garis-garis pada cetakan, namun jika dilihat dan dibandingkan dengan hasil cetak LWM pada material kertas SCCB maka akan terlihat fitur *Line Width Modulation* (LWM) pada kertas NCR 55 Gram/m² (Sample C) memiliki kesan gambar

yang kurang kuat dan terlihat lebih pudar.



Gambar 17. Fitur LWM Pada Hasil Cetak Blanko Tilang Dengan Material Sample (C)

5. SIMPULAN

Dari hasil pengujian laboratorium serta pengujian pencetakan Blanko X pada 3 (tiga) material kertas di atas didapatkan simpulan bahwa tingkat kehalusan permukaan kertas SCCB berpengaruh terhadap hasil cetak yang didapat ditinjau dari fitur- fitur *security image*. Adapun simpulan hasil pencetakan ketiga sample uji yang ditinjau dengan nilai kekasaran pada masing masing sample uji sebagai berikut :

- (1) Kertas NCR 45 gram/m² (sample A) dengan nilai kekasaran 5,518 cm³ /m² Hasil cetak yang ditinjau dari fitur-fitur *security image* menghasilkan cetakan dengan kualitas yang jauh lebih rendah dari dua sample lainnya. Dimana fitur-fitur *security image* yang terbentuk tidak tercetak sempurna, pudar, serta tidak mampu memunculkan citra *image vector* yang solid. Tindas atau jejak microcapsule yang rusak juga terlihat

jelas akibat tekanan pada saat proses pencetakan.

- (2) Kertas SCCB 61,20 gram/m² (sample B) dengan nilai kekasaran 4,514 cm³ /m² . Hasil cetak dengan mempergunakan kertas SCCB mampu menerima citra image dari seluruh fitur *security image* yang ada pada cetakan Blanko X dengan sangat baik, jelas juga garis-garis yang membentuk fitur *security* jauh lebih solid.
- (3) Kertas NCR 55 gram/m² (sample C) dengan nilai kekasaran 3,982 cm³ /m² Hasil cetak yang dihasilkan memiliki kualitas yang jauh lebih baik dari material kertas NCR 45 gram/m² (sample A) tetapi masih lebih rendah dari material kertas Kertas SCCB 61,20 gram/m² (sample B). Dimana fitur-fitur *security image* yang terbentuk sudah mampu tercetak dengan baik, serta mampu memunculkan citra *image* vector yang lebih solid. Akan tetapi masih terdapat vector gain atau pembesaran garis yang membentuk fitur *security image* dan juga masih terlihat tinda atau jejak microcapsule yang rusak akibat tekanan pada saat proses pencetakan.[]

DAFTAR PUSTAKA

- Delina. 2011. *Security Design. Handbook Security Design*, Jakarta : PT Era Dinamika Jaya Abadi.
- Delina. 2011. *Security Design. Manual Book Delina Software Security Design*, Jakarta : PT Era Dinamika Jaya Abadi
- G.S Witham, SR. 1942, *Modern Pulp and Paper Making*, New York Amerika Serikat : Reinhold
- Pusat Grafika Indonesia. 1998, *Kertas dan Tinta*, Jakarta : Pusat Grafika Indonesia
- Soplon Blasco Laila. 2011, *On Print " From The Screen to Paper and Vice Versa"*, Barcelona Spanyol.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 14-2162-1991, *Kertas Dasar Pengganda Tanpa Karbon Jenis Alih Kimia*.
- Sudiyatmo M. 2011 *Teori Dasar Cetak Offset*, Jakarta : Politeknik Negeri Media Kreatif.
- Tavianto Tedy dan Efnita Muchtar, 2011. *Pengetahuan Kertas dan Cara Pengujiannya* : Politeknik Negeri Media Kreatif.
- Wasono Bowo Antonius. 2008. *Teknik Grafika dan Industri Grafika* Jilid 1, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional