

Analisis Penerapan *Process Standard Offset* pada Mesin Cetak Lembaran di PT. Percetakan Gramedia Cikarang

Rumbel Galingging¹⁾
rumbel@mediakomtrisakti.ac.id

Triyanto²⁾
trinnito13@gmail.com

^{1) 2)}Program Studi Desain Komunikasi Visual
Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti Jakarta

ABSTRACT

The development of printing industry are faster on the digital printing and the Internet are moving online world. This would erode offset printing and industrial markets, is a challenge for the field of printing offset printing media.

Steps to answer the challenge was the implementation of Process Standard Offset is expected to maintain the quality is guaranteed and applies to the entire world. ISO 112647-2 is standard for Offset where PT. Percetakan Gramedia Cikarang already certified for the process. But still encountered obstacles during implementation so that raises the question, whether the application of the Offset Standard PROCESS there are irregularities? So of writing this study can find problems in the application of Process Standard Offset.

In this quantitative research data collection taken from the prints in order "A" in the machine KBA Rapida 105 on Coated paper with this parameter measurements on paper color, ink color, dot gain and measured at the color bar and dot step. So that the figures obtained ΔE^ and dot gain deviations when compared with ISO 12647-2.*

From the analysis of the measured data was found deviations in color and dot gain control, so we need to make improvement to keep the appropriate level of quality expected by the customer.

Keywords: *Process Standard Offset, ISO 12647-2, Measurement ΔE^**

ABSTRAK

Perkembangan dunia Industri Percetakan yang semakin cepat pada digital Printing dan internet yang menggerakkan dunia online. Hal ini akan menggerus pasar industri *offset printing*, dan merupakan tantangan bagi percetakan yang bergerak dibidang media *Offset printing*.

Langkah untuk menjawab tantang tersebut adalah penerapan Proses Standard *Offset* yang diharapkan dapat menjaga kualitas lebih terjamin dan berlaku untuk seluruh dunia. ISO 112647-2 merupakan standar untuk *Offset* dimana PT. Percetakan Gramedia Cikarang yang sudah bersertifikasi untuk proses tersebut. Akan tetapi masih dijumpai kendala pada saat penerapan sehingga menimbulkan pertanyaan, apakah masih terdapat penyimpangan dalam penerapan Proses Standard *Offset* tersebut? Sehingga dari penulisan penelitian ini dapat menemukan permasalahan dalam penerapan Proses Standard *Offset*.

Dalam penelitian kuantitatif ini pengumpulan data diambil dari hasil cetak pada order “ A “ di mesin KBA Rapida 105 pada kertas Coated dengan parameter pengukuran pada warna Kertas, warna Tinta, Dot gain dan yang diukur pada *color bar* dan *dot step*. Sehingga didapat angka ΔE^* dan penyimpangan dot gain apabila dibandingkan dengan ISO 12647-2.

Dari hasil analisa data hasil pengukuran masih ditemukan penyimpangan-penyimpangan pada pengendalian warna dan dot gain, sehingga perlu segera dilakukan perbaikan-perbaikan untuk tetap menjaga tingkat kualitas sesuai yang diharapkan oleh pelanggan.

Kata kunci: Proses Standard Offset, ISO 12647-2, Pengukuran ΔE^*

I. PENDAHULUAN

PT. Percetakan Gramedia Cikarang adalah salah satu unit bisnis Kelompok Kompas Gramedia yang memfokuskan pada produk kualitas terbaik dalam pencetakan Majalah dan Buku. Dan salah satu langkah strategic PT. Percetakan Gramedia Cikarang untuk dapat memenangkan persaingan dunia industri percetakan saat ini adalah dengan penerapan Standar yang dapat menjamin keseragaman kualitas pada saat proses pencetakan dan hasil akhirnya. Proses pencetakan yang efisien dan handal sehingga hasil dari produk percetakan tersebut dapat diterima oleh pelanggan baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri, yaitu dengan penerapan Standar proses pencetakan yang secara khusus mengatur bagaimana cara memperoleh hasil cetak yang lebih terjamin salah satunya adalah *Process Standard Offset* (PSO).

PT. Percetakan Gramedia Cikarang merupakan percetakan yang dirancang untuk pencetakan dengan kualitas tinggi, dan merupakan salah satu percetakan di Indonesia yang sudah berhasil menerapkan *Process Standard Offset* (PSO) dan bersertifikat UCC (*Ugra Certified Company*) sejak tahun 2013. Akan tetapi masih sering ditemui kendala yang dihadapi pada proses pencetakan seperti pencapaian hasil cetak yang belum sesuai dengan harapan Pelanggan. Dengan tidak sesuainya harapan pelanggan tersebut berpotensi terjadinya kerugian yang dialami oleh Pelanggan antara lain:

- (1) Menurunnya nilai atau kredibilitas pada produk yang dicetak di PT. Percetakan Gramedia Cikarang.
- (2) Berkurangnya pemasang iklan pada majalah atau produk cetak tersebut dikarenakan iklan yang ditampilkan pada majalah tersebut tidak sesuai.
- (3) Bagi pemasang iklan yang sudah terikat kontrak akan menuntut ganti rugi, berupa pengurangan biaya pasang iklan bahkan sampai pada pemutusan kontrak pemasangan iklan.

Apabila permasalahan tersebut tidak segera teratasi juga berpotensi terhadap Percetakan sendiri,

- (1) Beralihnya pemesan ke percetakan lain.
- (2) Permintaan ganti rugi kepada pihak percetakan dikarenakan pemasang iklan tidak mau membayar biaya pasang iklan yang sudah tercetak pada majalah tersebut.
- (3) Rusaknya nama baik percetakan apabila hasil cetak yang dihasilkan kualitas dan mutunya tidak stabil.

Dari latar belakang seperti yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

- (1) Apakah terdapat penyimpangan pada hasil cetak apabila dibandingkan dengan ISO 12647-2?
- (2) Bagaimana penerapan *Process Standard Offset* (PSO) di PT. Percetakan Gramedia Cikarang apabila dibandingkan dengan persyaratan ISO 12647-2?

II. METODOLOGI PENELITIAN

Agar tidak terjadi perluasan masalah yang dapat mengaburkan topik sebenarnya, maka peneliti membatasi masalah-masalah yang akan dibahas, meliputi:

- (1) Pengenalan dasar mengenai mesin cetak offset lembaran.
- (2) Pengenalan Process Standard Offset dengan fokus persyaratan persyaratan untuk Proses Cetak Offset ISO 12647-2.
- (3) Pengukuran L^*a^*b , ΔE^* dan Dot gain pada hasil cetak yang dihasilkan di mesin KBA 105 menggunakan kertas *Coated*.

Dimana penelitian ini dilaksanakan di PT. Percetakan Gramedia Cikarang ini mengambil sampel yang akan diukur dilakukan pada saat proses produksi dengan spesifikasi:

- (1) Mesin KBA Rapida 105 tahun pemasangan 2008
- (2) Order "A" edisi 9 dan edisi 10.
- (3) Kertas Coated Art paper Gloss dengan gramatur 85 g/m^2
- (4) Tinta Toyo Ecopla
- (5) Sampel sebanyak 11 untuk setiap edisi, jadi total sampel 22 lembar.

Metode peneltian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode kuantitatif karena data yang disajikan merupakan data hasil pengukuran pada sampel yang menggunakan alat ukur yang langsung menghasilkan angka-angka kuantitatif.

Sementara untuk data sampel diperoleh

dengan melakukan pengamatan langsung di mesin KBA Rapida 105 dan mengambil sampel dari order "A". Kemudian sampel yang diambil dari order tertentu tersebut dilakukan pengukuran *Density*, *Dot gain* dan L^*a^*b dari warna *Cyan*, *Magenta*, *Yellow*, *Black* dan warna kertas.

Selanjutnya dari data angka yang diperoleh akan dibandingkan terhadap persyaratan yang diinginkan oleh ISO 12647-2 untuk mencari nilai penyimpangannya. Data tersebut kemudian ditampilkan secara statistik untuk melihat seberapa besar penyimpangan yang terjadi dan akibat yang ditimbulkan.

III. TINJAUAN TEORITIS

A. Dasar Teknik Cetak Lembaran

Menurut Tamno Sediono dan Muhamad Sukardi, (1982:3)3) pengertian cetak Offset/*offset press* yang tidak dapat dipisahkan dengan pengertian press sejak jaman Gutenberg sampai sekarang press adalah gerakan mekanik pada kertas yang mendesak suatu benda atau pelat yang diberi tinta, sehingga terjadi gambar atau cetakan diatas kertas. Begitu pula jika suatu bidang yang datar terdapat tekanan dari sebuah silinder (digilas) juga disebut press. Kalau ada dua silinder yang sebagai penekan dan pembawa kertas mengadakan tekanan pada silinder lain yang dilapisi dengan timah (*stereotype*) yang diberi tinta itu juga disebut press.

Menurut Hidayat Tapran (2006: 31) hal utama yang menjadi ciri utama dari mesin

cetak offset lithografi adalah adanya tiga buah silinder yaitu silinder pelat, silinder karet dan silinder tekan.

B. Proses Pencampuran Warna

1. Warna Aditif

Menurut Heidelberg (1999:12) warna aditif adalah sebuah pemaksaan yang hebat/ luar biasa (*superimposition*) pada cahaya yang terdiri dari berbagai warna yang berbeda-beda. Jika semua warna spektrum ditambahkan bersama-sama, maka akan menghasilkan warna putih. Merah, hijau dan biru adalah warna utama yang ditambahkan. Sehingga ketiga warna itu disebut dengan warna sepertiga karena setiap warnanya menunjukkan satu pertiga dari spektrum yang dapat dilihat.

Prinsip campuran warna tambahan dapat digambarkan dengan sangat jelas/ bagus dengan tiga diascope, yang masing-masing menghasilkan sebuah titik cahaya dalam satu pertiga warna utama yang ditambahkan.

2. Warna Substraktif

Menurut Heidelberg Heidelberg (1999:13) warna substraktif adalah campuran warna yang dikurangi masing-masing komponen warna diambil dari cahaya terang/putih. Jika semua komponen warna dihilangkan maka akan menghasilkan warna hitam. *Cyan*, *magenta* dan *kuning* merupakan warna-warna utama yang dikurangi. Ketiga warna tersebut adalah warna dua pertiga karena masing-masing menunjukkan dua pertiga spectrum yang dapat dilihat.

Warna-warna itu dapat dihasilkan dengan mengurangi warna utama tambahan dari cahaya terang (contohnya adalah dengan memakai sebuah *filter*/penyaring) atau dengan memaksakan cahaya dua warna utama tambahan.

3. Model / Ruang Warna

3.1. Additive RGB (*Red, Green, Blue*)

Model warna RGB adalah model warna yang berasal dari cahaya yang berasal dari panjang gelombang tunggal sehingga RGB bisa disebut juga warna primer. Kebanyakan warna yang kita lihat berasal dari kombinasi cahaya *Red*, *Green*, dan *Blue* (RGB) apabila warna ini digabung akan menjadi warna putih. RGB memiliki *color space* / ruang warna bervariasi. Hal ini disebabkan oleh jenis peralatan yang digunakan seperti pesawat televisi, monitor, atau *scanner* yang bekerja dengan RGB.

3.2. CMY (*Cyan, Magenta, Yellow*)

Adalah model warna yang terbentuk karena proses filterisasi/penyerapan cahaya yang dihasilkan oleh pigment yang berperan sebagai *filter*. *Pigment* tersebut akan menyerap panjang gelombang dan mengurangnya dari *visible* spektrum. Model warna ini seperti tinta cetak *cyan*, *magenta*, *yellow*.

3.3. CIEL*a*b*

CIEL*a*b* adalah model warna yang berbentuk tiga dimensi yang mempunyai *color space* paling besar. Dikenal dengan *independent color* karena tidak terpengaruh oleh benda/objek yang digunakan. CIEL*a*b*

dibuat berdasarkan persepsi warna mata manusia oleh CIE yang merupakan badan Internasional yang membuat standarisasi warna dan cahaya.

$L^*a^*b^*$ terdiri dari:

(a) L^* : Lightness

Apabila nilai L^* semakin besar maka warna semakin terang, sedangkan nilai L^* semakin kecil warna akan terlihat semakin gelap.

(b) a^* : Jangkauan warna dari Red – Green

Apabila nilai a^* positif (+) maka warna akan terlihat lebih merah (*redish*) sedangkan nilai negatif (-) maka warna akan terlihat lebih hijau (*greenish*).

(c) b^* : Jangkauan warna dari Yellow- Blue

Apabila nilai b^* positif (+) maka warna akan terlihat lebih kuning (*yellowish*) sedangkan nilai b^* negatif (-) maka warna akan terlihat lebih biru (*blueish*)

3. 4. HSL (Hue, Saturation, Lightnes)

Hue adalah spektrum warna (merah, hijau, biru, *cyan*, *magenta*, *yellow*). Nilai Hue / warna adalah 0 hingga 360 (sudut lingkaran).

Saturation adalah derajat intensitas suatu warna. Sering juga disebut intensity Warna yang kurang saturasinya akan kelihatan keabu-abuan. Nilai Saturasi adalah -80 hingga 120 (jari jari lingkaran).

Lightnes adalah nilai gelap terang suatu warna nilai *lightness* 1 adalah gelap/*black*, sedangkan nilai 100 adalah terang/*white*. Dengan demikian setiap titik dalam ruang 3 dimensi tadi akan mewakili satu titik warna yang juga pasti mempunyai nilai koordinat x, y dan z.

C. Density

Alat ukur yang akan digunakan untuk mengukur density adalah *Densitometer* atau *Spectrophotometer* dimana salah satu kemampuannya adalah membaca *density* dan warna.

Dimana jenis alat ukur densito meter dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Densitometer Refleksi

Densito meter reflkesi adalah alat ukur kepekatan lapisan dengan mengukur cahaya yang dipantulkan biasa digunakan untuk mengukur kepekatan lapisan tinta.

2. Densitometer Tranmisi

Densitometer jenis ini adalah alat ukur kepekatan benda/lapisan yang transparan karna alat ini akan mengukur cahaya yang diteruskan.

D. Raster

Raster adalah titik / *dot* yang berfungsi untuk mengubah dari *continus tone* menjadi *halftone* atau membentuk nada warna dan luasan warna pada hasil cetak.

1. Bentuk / jenis raster

Ada bermacam macam bentuk / jenis raster antara lain : *Brick*, *double Dot*, *Chain dot*, *Cross Line*, *Cut Line*, *Elliptical Dot*, *Grain*, *Round Dot*, *Square Dot*, *Round Square Dot*.

2. Sudut Raster

Sudut raster berfungsi untuk membentuk luasan warna hasil cetak. Pada tiap tiap warna proses mempunyai sudut raster masing masing. Sudut raster untuk

mencetak 4 warna *Cyan* 15° / 105°, *Black* 45°, *Magenta* 75° dan *Yellow* 90°. Sudut raster untuk mencetak 3 warna, *Black* 45°, *Second color* 75° dan *third color* 105°. Sudut raster untuk mencetak 2 warna, *Black* 45°, *Second color* 75°.

3. Kehalusan Raster

Kehalusan titik raster digunakan berdasarkan dari kehalusan kertas, semakin halus permukaan kertas raster yang digunakan semakin halus. Satuan kehalusan raster adalah Lpi (*line per Inch*) artinya jumlah titik raster dalam satu inch.

Contoh raster 100 Lpi artinya terdapat 100 titik raster dalam satu garis sepanjang 1 inch. Semakin besar angkanya semakin halus titik rasternya. Kehalusan raster yang biasa digunakan : 65 Lpi, 85 Lpi, 100 Lpi (untuk cetak koran); 120Lpi, 133 Lpi (untuk cetak *Uncoated*); 150 Lpi, 200 Lpi, 300 Lpi (untuk cetak dengan kertas coated).

4. Persentase Raster

Yang dimaksud dengan persentase raster adalah perbandingan antara bidang yang mencetak dengan bidang yang tidak mencetak dalam satu titik raster.

Contohnya raster 60% artinya bagian yang mencetak adalah 60% dan bagian yang tidak mencetak adalah 40 %. Tujuan dari persentase raster adalah untuk membentuk nada terang dan gelap.

Untuk membentuk nada warna dapat menggunakan raster AM maupun FM, AM adalah *Amplitudo Modulation* yaitu membuat nada dengan besar kecilnya raster sedangkan Frekuensi *Modulation* adalah

dengan jumlah yang berbeda dan besar raster tetap.

IV. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan secara langsung pada saat proses pencetakan dengan kertas *Coated Art Paper gloss* dan tinta *Toyoecopal* yang sudah sertifikasi UGRA. Proses pencetakan menggunakan mesin KBA Rapida 105 dengan kondisi permesinan serta *setting* mesin sesuai kondisi produksi harian. Pengambilan sampel dilakukan pada saat proses produksi sudah mencapai counter 1000 lembar sehingga sudah didapatkan kestabilan warna.

Sampel pertama diambil pada *counter* 1000, sedangkan sampel berikutnya diambil dengan kelipatan 200 lembar sampai didapatkan sampel sebanyak 11 lembar.

Pengukuran hasil cetak pada saat produksi dilakukan pada color bar yang ada pada setiap hasil cetak dengan menggunakan alat ukur *Densitronic Type S* (*Close loop* dan diverifikasi internal setiap 2 minggu) terintegrasi langsung dari *Pre Press* dengan mesin cetak dengan menggunakan *system Cip-link* dari KBA.

Sedangkan untuk pengukuran hasil cetak untuk pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada *Dot Strip / Dot Step* yang dipasang pada tengah hasil cetakan. Pengukuran menggunakan alat ukur *Handheld Spectrophotometer X-Rite Type SpactroEye* (dengan masa kalibrasi masih berlaku) yang antara lain dapat digunakan untuk mengukur *Density*, *Dot gain*, CIE dan *L*a*b* sesuai dengan yang dibutuhkan dalam

penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Agustus 015 dan September 2015 pada order “A” edisi 09 dan edisi 10 yang dicetak di mesin KBA 2015 dengan kertas *Art Paper (paper type 1)* pada 2 Vel (*katern*) pada posisi cetak 4/0 saja. Jumlah sampel sebanyak 11 lembar diambil setiap 200 lembar setelah counter 1000 lembar dalam setiap vel (*katern*). Sehingga untuk 2 vel (*katern*) didapat sampel untuk pengambilan data pengukuran sebanyak 22 lembar.

Pengukuran dilakukan setelah hasil cetak cukup kering dengan kondisi pengukuran adalah D50 *iluminant*, 2⁰ *observer*, 45⁰ *geometry*, *white backing*. Diukur pada printing atribut berupa *Dot Stap* yang dipasang pada bagian tengah cetakan. *Dot Step* ini terdiri dari kotak kotak berukuran 5 x 5 mm yang terdiri dari white paper, raster 10 %, raster 20%, raster 30%, raster 40%, raster 50 %, raster 60%, raster 70%, raster 80%, raster 90%, raster 100% (*solid patch*),

Tabel 4.1 Pengukuran L*a*b Kertas

Pengukuran L*a*b		L	*a	*b						
ISO 12647-2 Paper type 1		93,00	0,00	-2,00						
Cetakan	L	*a	*b	ΔL	Δ*a	Δ*b	ΔE*	Max ΔE*		
1	93,87	0,80	-2,16	0,87	0,80	-0,16	1,19	3		
2	94,03	0,78	-2,42	1,03	0,78	-0,42	1,36	3		
3	93,48	0,80	-3,16	0,48	0,80	-1,16	1,49	3		
4	93,70	0,74	-2,82	0,70	0,74	-0,82	1,31	3		
5	93,72	0,99	-2,50	0,72	0,99	-0,50	1,32	3		
6	93,92	0,79	-2,16	0,92	0,79	-0,16	1,22	3		
7	93,86	0,81	-2,54	0,86	0,81	-0,54	1,30	3		
8	93,49	0,85	-2,78	0,49	0,85	-0,78	1,25	3		
9	93,74	0,76	-2,43	0,74	0,76	-0,43	1,14	3		
10	93,57	1,07	-2,98	0,57	1,07	-0,98	1,56	3		
11	94,02	0,77	-2,34	1,02	0,77	-0,34	1,32	3		
12	93,15	1,14	-3,27	0,15	1,14	-1,27	1,71	3		
13	92,99	0,82	-3,17	-0,01	0,82	-1,17	1,43	3		
14	93,42	0,78	-2,56	0,42	0,78	-0,56	1,05	3		
15	92,57	1,36	-2,75	-0,43	1,36	-0,75	1,61	3		
16	93,41	0,60	-2,35	0,41	0,60	-0,35	0,81	3		
17	93,48	0,87	-2,57	0,48	0,87	-0,57	1,15	3		
18	93,16	0,84	-2,93	0,16	0,84	-0,93	1,26	3		
19	93,13	0,77	-3,52	0,13	0,77	-1,52	1,71	3		
20	93,12	0,88	-3,07	0,12	0,88	-1,07	1,39	3		
21	92,83	1,11	-3,27	-0,17	1,11	-1,27	1,70	3		
22	93,61	0,76	-2,73	0,61	0,76	-0,73	1,22	3		
Rata rata	93,47	0,87	-2,75	0,47	0,87	-0,75	1,34	3		
Max								1,71		
MIN								0,81		

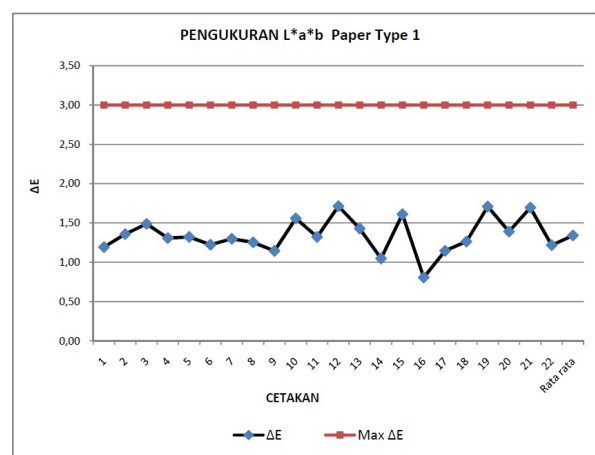
Cyan , Magenta. Yellow, Red, Green, Blue.

Pada *dot step* ini akan dilakukan pengukuran:

- (1) Putih kertas dan L*a*b kertas diukur pada kotak *white paper*
- (2) *Density* diukur pada raster 100% (*solid Patch*) untuk warna *cyan, magenta, yellow, black*
- (3) Delta E (ΔE^*) diukur L*a*b pada kotak raster 100% (*solid patch*) untuk warna *cyan magenta, yellow, black, Red, Green, Blue.*
- (4) *Dot gain* diukur pada kotak raster 10% s/d 90% untuk warna *cyan, magenta, yellow, black.*

A. Pengukuran L*a*b Kertas

Hasil pengukuran pada warna kertas (*white paper*) dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan nilai L*a*b kertas sesuai dengan ISO 12647-2 pada *paper type 1* adalah L: 93,00 ; *a: 0,00; *b : 0,00 masih sesuai dengan persyaratan dibawah nilai max ΔE^* 3. Seperti yang tergambar pada able 4.1. Pengukuran L*a*b kertas yang tergolong dalam Paper type 1 sebagai berikut pada



Grafik 4.1 Pengukuran L*a*b Kertas

Tabel 4.1 Pengukuran L*a*b Kertas.

Dari Table 4.1 pengukuran L*a*b kertas, dari sampel sebanyak 22 lembar tersebut didapatkan nilai ΔE^* semua masih dibawah $\Delta E^* 3$ atau 100% sesuai degan persyaratan dengan nilai tertinggi $\Delta E^* 1,71$ pada sampel cetakan ke 12 dan nilai terendah $\Delta E^* 0,81$ pada sampel cetakan ke 16.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai L*a*b kertas sesuai dengan ISO 12647-2 pada *paper type 1* dengan syarat nilai maximum $\Delta E^* 3$ dapat dilihat pada Grafik 4.1 Pengukuran L*a*b Kertas.

Dari Tabel 4.1, hasil pengukuran kertas *Art Paper* yang masuk dalam *paper type 1* sebanyak 22 lembar tersebut didapatkan nilai ΔE^* pada semua sampel masih dibawah 3 atau 100%, sesuai degan persyaratan. Dengan nilai tertinggi $\Delta E^* 1,71$ pada sampel

12 dan nilai terendah $\Delta E^* 0,81$ pada sampel 16. Hal ini berarti tidak terjadi penyimpangan pada warna kertas yang digunakan dalam penelitian ini.

Dari Tabel 4.1 hal 63, hasil pengukuran kertas *Art Paper* yang masuk dalam *paper type 1* sebanyak 22 lembar tersebut didapatkan nilai ΔE^* pada semua sampel masih dibawah 3 atau 100%, sesuai degan persyaratan. Dengan nilai tertinggi $\Delta E^* 1,71$ pada sampel 12 dan nilai terendah $\Delta E^* 0,81$ pada sampel 16. Hal ini berarti tidak terjadi penyimpangan pada warna kertas yang digunakan dalam penelitian ini.

B. Pengukuran Density

1. Density Cyan

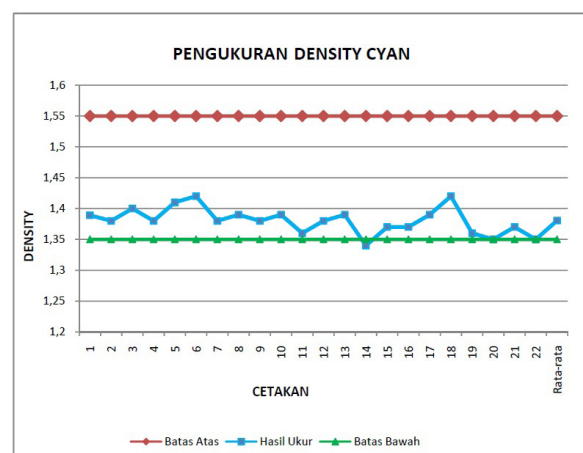
Hasil pengukuran density pada warna cyan dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,55 dan density batas bawah 1,35 dapat dilihat pada Tabel 4.2 Pengukuran density warna *Cyan*.

Dari tabel 4.2 Pengukuran *density cyan* sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 22 lembar sesuai dengan batasan yang

Tabel 4.2 Pengukuran density warna Cyan

Warna : Cyan

Cetakan	Batas Atas	Hasil Ukur	Batas Bawah
1	1,55	1,39	1,35
2	1,55	1,38	1,35
3	1,55	1,40	1,35
4	1,55	1,38	1,35
5	1,55	1,41	1,35
6	1,55	1,42	1,35
7	1,55	1,38	1,35
8	1,55	1,39	1,35
9	1,55	1,38	1,35
10	1,55	1,39	1,35
11	1,55	1,36	1,35
12	1,55	1,38	1,35
13	1,55	1,39	1,35
14	1,55	1,34	1,35
15	1,55	1,37	1,35
16	1,55	1,37	1,35
17	1,55	1,39	1,35
18	1,55	1,42	1,35
19	1,55	1,36	1,35
20	1,55	1,35	1,35
21	1,55	1,37	1,35
22	1,55	1,35	1,35
Rata-rata	1,55	1,38	1,35
Max		1,42	
Min		1,34	



Grafik 4.2 Pengukuran density warna Cyan

Tabel 4.3 Pengukuran density warna magenta

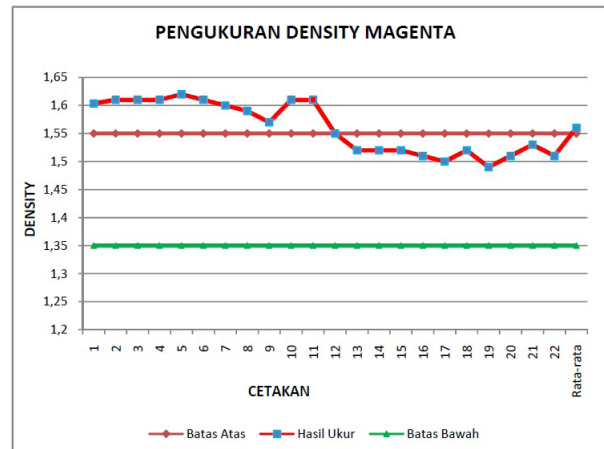
Warna : Magenta

Cetakan	Batas Atas	Hasil Ukur	Batas Bawah
1	1,55	1,60	1,35
2	1,55	1,61	1,35
3	1,55	1,61	1,35
4	1,55	1,61	1,35
5	1,55	1,62	1,35
6	1,55	1,61	1,35
7	1,55	1,60	1,35
8	1,55	1,59	1,35
9	1,55	1,57	1,35
10	1,55	1,61	1,35
11	1,55	1,61	1,35
12	1,55	1,55	1,35
13	1,55	1,52	1,35
14	1,55	1,52	1,35
15	1,55	1,52	1,35
16	1,55	1,51	1,35
17	1,55	1,50	1,35
18	1,55	1,52	1,35
19	1,55	1,49	1,35
20	1,55	1,51	1,35
21	1,55	1,53	1,35
22	1,55	1,51	1,35
Rata-rata	1,55	1,56	1,35
Max		1,62	
Min		1,49	

ditetapkan atau 100%. Nilai *density* tertinggi 1,42 pada sampel cetakan ke 6 dan nilai terendah 1,34 pada sampel cetakan ke 14.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai *density* pada warna *cyan* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,55 dan *density* batas bawah 1,35 dapat dilihat pada Grafik 4.2 Pengukuran *density* warna *Cyan*.

Density *Cyan* dari Tabel 4.2 , Sebanyak 21 sampel atau 95% sesuai dengan batasan. Sebanyak 1 sampel atau 5% menyimpang yaitu sampel no 14. Nilai *density* tertinggi 1,42 pada sampel 6 dan nilai terendah 1,34 pada sampel 14. Apabila dilihat dari Grafik 4.2 kecenderungan *density cyan* mendekati batas bawah dari *density cyan* mendekati



Grafik 4.3 Pengukuran density warna magenta

dengan batas bawah.

2. Density Magenta

Hasil pengukuran *density* pada warna magenta dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,55 dan *density* batas bawah 1,35 dapat dilihat pada Tabel 4.3 Pengukuran *density* warna magenta.

Dari tabel. 4.3 Pengukuran *density* warna magenta sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 11 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 50%. Nilai *density* tertinggi 1,62 pada sampel 5 dan nilai terendah 1,49 pada sampel 19. Angka yang berwarna merah adalah menunjukkan nilai yang berada di luar batasan yang ditentukan.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai *density* pada warna magenta dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,55 dan *density* batas bawah 1,35 dapat dilihat pada Grafik 4.3 Pengukuran *density* warna magenta.

Tabel 4.4 Pengukuran density warna *yellow*

Warna : Yellow

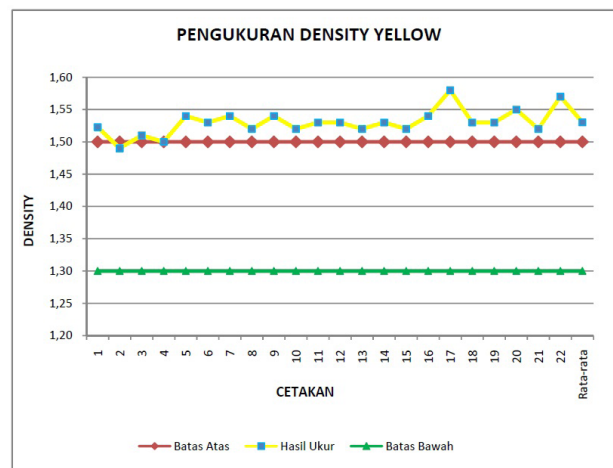
Cetakan	Batas Atas	Hasil Ukur	Batas Bawah
1	1,50	1,52	1,30
2	1,50	1,49	1,30
3	1,50	1,51	1,30
4	1,50	1,50	1,30
5	1,50	1,54	1,30
6	1,50	1,53	1,30
7	1,50	1,54	1,30
8	1,50	1,52	1,30
9	1,50	1,54	1,30
10	1,50	1,52	1,30
11	1,50	1,53	1,30
12	1,50	1,53	1,30
13	1,50	1,52	1,30
14	1,50	1,53	1,30
15	1,50	1,52	1,30
16	1,50	1,54	1,30
17	1,50	1,58	1,30
18	1,50	1,53	1,30
19	1,50	1,53	1,30
20	1,50	1,55	1,30
21	1,50	1,52	1,30
22	1,50	1,57	1,30
Rata-rata	1,50	1,53	1,30
Max		1,58	
Min		1,49	

Density Magenta dari tabel 4.3, Sebanyak 11 sampel atau 50% sesuai dengan batasan. Sebanyak 11 sampel atau 50% menyimpang yaitu sampel no 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11. Nilai density tertinggi 1,62 pada sampel 5 dan nilai terendah 1,49 pada sampel 19.

3. Density Yellow

Hasil pengukuran *density* pada warna *yellow* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,50 dan *density* batas bawah 1,30 dapat dilihat pada Tabel 4.4 Pengukuran *density* warna *yellow*.

Dari Tabel 4.4 Pengukuran *density* warna *yellow* sebanyak 22 lembar sampel cetakan hanya 2 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 9%. Nilai density tertinggi 1,58 pada sampel cetakan

Grafik 4.4 Pengukuran density warna *yellow*

ke 17 dan nilai terendah 1,49 pada sampel cetakan ke 2. Angka yang berwarna merah adalah menunjukkan nilai yang berada di luar batasan yang ditentukan.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai *density* pada warna *yellow* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,50 dan *density* batas bawah 1,30 dapat dilihat pada Grafik 4.4 Pengukuran *density* warna *yellow*.

Density Yellow dari Tabel 4.4, Sebanyak 2 sampel atau 9% sesuai dengan batasan. Sebanyak 2 sampel atau 91% menyimpang yaitu sampel no 1,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19,20,21,22. Apabil dilihat dari pergerakan Grafik 4.4 kecenderungan *density yellow* adalah diluar batas atas dan terjadi penyimpangan. Nilai *density* tertinggi 1,58 pada sampel 17 dan nilai terendah 1,49 pada sampel 2.

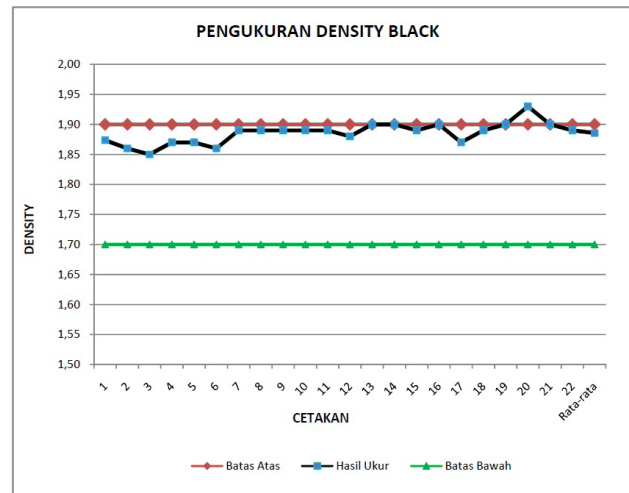
4. Density Black

Hasil pengukuran *density* pada warna *black* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,90 dan

Tabel 4.5 Pengukuran density warna black

Warna : Black

Cetakan	Batas Atas	Hasil Ukur	Batas Bawah
1	1,90	1,87	1,70
2	1,90	1,86	1,70
3	1,90	1,85	1,70
4	1,90	1,87	1,70
5	1,90	1,87	1,70
6	1,90	1,86	1,70
7	1,90	1,89	1,70
8	1,90	1,89	1,70
9	1,90	1,89	1,70
10	1,90	1,89	1,70
11	1,90	1,89	1,70
12	1,90	1,88	1,70
13	1,90	1,90	1,70
14	1,90	1,90	1,70
15	1,90	1,89	1,70
16	1,90	1,90	1,70
17	1,90	1,87	1,70
18	1,90	1,89	1,70
19	1,90	1,90	1,70
20	1,90	1,93	1,70
21	1,90	1,90	1,70
22	1,90	1,89	1,70
Rata-rata	1,90	1,89	1,70
Max		1,93	
Min		1,85	



Grafik 4.5 Pengukuran density warna black

Dari 22 sampel hasil pengolahan data hasil ukur *density* untuk masing-masing warna adalah sebagai berikut :

- (1). *Density Cyan* dari Tabel 4.2, Sebanyak 21 sampel atau 95% sesuai dengan batasan. Sebanyak 1 sampel atau 5% menyimpang yaitu sampel no 14. Nilai density tertinggi 1,42 pada sampel 6 dan nilai terendah 1,34 pada sampel 14. Apabila dilihat dari Grafik 4.2 kecenderungan density cyan mendekati batas bawah dari density cyan mendekati dengan batas bawah.
- (2). *Density Magenta* dari tabel 4.3 hal 67, Sebanyak 11 sampel atau 50% sesuai dengan batasan. Sebanyak 11 sampel atau 50% menyimpang yaitu sampel no 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11. Nilai density tertinggi 1,62 pada sampel 5 dan nilai terendah 1,49 pada sampel 19.
- (3). *Density Yellow* dari Tabel 4.4 hal 69, Sebanyak 2 sampel atau 9% sesuai dengan batasan. Sebanyak 2 sampel atau 91% menyimpang yaitu sampel no 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22. Apabil

density batas bawah 1,70 dapat dilihat pada Tabel 4.5 Pengukuran *density* warna *black*.

Dari tabel 4.5 Pengukuran *density* warna *black*, sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 21 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 95%. Nilai *density* tertinggi 1,93 pada sampel cetakan ke 17 dan nilai terendah 1,83 pada sampel cetakan ke 3. Angka yang berwarna merah adalah menunjukkan nilai yang berada di luar batasan yang ditentukan.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai *density* pada warna *black* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan batasan yang ditentukan *density* batas atas 1,90 dan *density* batas bawah 1,70 dapat dilihat pada Grafik 4.5 Pengukuran *density* warna *black*.

dilihat dari pergerakan Grafik 4.4 hal 70 kecenderungan *density yellow* adalah diluar 97 batas atas dan terjadi penyimpangan. Nilai *density* tertinggi 1,58 pada sampel 17 dan nilai terendah 1,49 pada sampel 2.

- (4). *Density Black* dari Tabel 4.5 hal 71, Sebanyak 21 sampel atau 95% sesuai dengan batasan. Sebanyak 1 sampel atau 5% menyimpang yaitu sampel no 20. Nilai *density* tertinggi 1,93 pada sampel 20 dan nilai terendah 1,85 pada sampel 3. Apabila dilihat dari Grafik 4.5 hal 72, kecenderungan *density black* adalah mendekati dari batas atas.

Density Black dari Tabel 4.5, Sebanyak 21 sampel atau 95% sesuai dengan batasan. Sebanyak 1 sampel atau 5% menyimpang yaitu sampel no 20. Nilai *density* tertinggi 1,93 pada sampel 20 dan nilai terendah 1,85 pada sampel 3. Apabila dilihat dari Grafik

Tabel 4.6 Pengukuran ΔE^* warna cyan

Warna : Cyan		L	*a	*b						
ISO 12647-2 (Cyan)		55,00	-37,00	-50,00						
Cetakan	Density	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*	
1	1,39	57,76	-36,34	-47,55	2,76	0,66	2,45	3,75	5	
2	1,38	57,59	-36,50	-47,53	2,59	0,50	2,47	3,61	5	
3	1,40	57,59	-35,81	-47,88	2,59	1,19	2,12	3,55	5	
4	1,38	57,50	-36,33	-47,71	2,50	0,67	2,29	3,46	5	
5	1,41	57,29	-36,05	-48,11	2,29	0,95	1,89	3,12	5	
6	1,42	57,27	-36,40	-47,53	2,27	0,60	2,47	3,41	5	
7	1,38	57,67	-36,47	-47,51	2,67	0,53	2,49	3,69	5	
8	1,39	57,56	-35,97	-47,43	2,56	1,03	2,57	3,77	5	
9	1,38	57,34	-36,58	-47,92	2,34	0,42	2,08	3,16	5	
10	1,39	57,42	-35,90	-48,06	2,42	1,10	1,94	3,29	5	
11	1,36	57,55	-36,67	-47,45	2,55	0,33	2,55	3,62	5	
12	1,38	56,92	-36,12	-48,44	1,92	0,88	1,56	2,63	5	
13	1,39	57,25	-35,80	-48,15	2,25	1,20	1,85	3,15	5	
14	1,34	57,60	-34,98	-47,22	2,60	2,02	2,78	4,31	5	
15	1,37	56,72	-36,07	-47,81	1,72	0,93	2,19	2,94	5	
16	1,37	57,08	-36,35	-48,00	2,08	0,65	2,00	2,96	5	
17	1,39	57,16	-36,49	-47,98	2,16	0,51	2,02	3,00	5	
18	1,42	57,22	-36,41	-47,90	2,22	0,59	2,10	3,11	5	
19	1,36	57,21	-36,03	-48,13	2,21	0,97	1,87	3,05	5	
20	1,35	56,84	-36,35	-48,14	1,84	0,65	1,86	2,70	5	
21	1,37	56,42	-35,94	-48,42	1,42	1,06	1,58	2,57	5	
22	1,35	57,20	-36,59	-47,63	2,20	0,41	2,37	3,26	5	
Rata rata	1,38	57,28	-36,19	-47,84	2,28	0,81	2,16	3,27	5	
Max									4,31	
Min									2,37	

4.5, kecenderungan *density black* adalah mendekati dari batas atas.

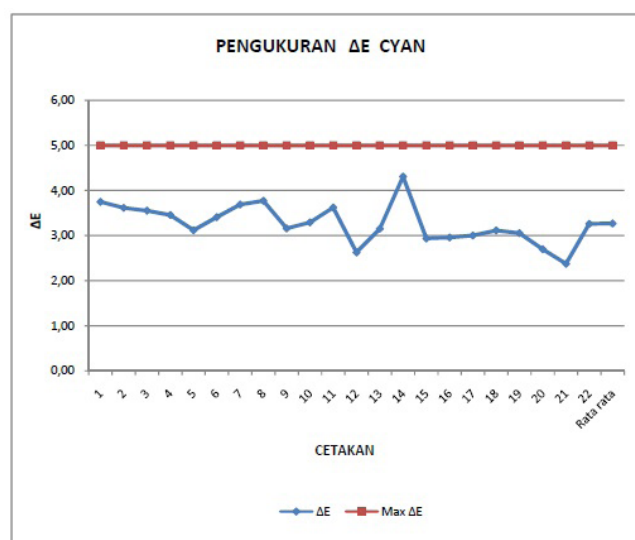
C. Pengukuran Delta E (ΔE^*)

1. Delta E (ΔE^*) Cyan

Hasil pengukuran ΔE^* pada warna cyan dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna cyan adalah L : 55,00 ; *a : -37,00 ; *b : -50,00 dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Tabel 4.6 Pengukuran ΔE^* warna cyan.

Dari Tabel 4.6 pengukuran ΔE^* warna cyan sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 22 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 100%. Nilai ΔE^* warna cyan tertinggi 4,31 pada sampel Cetakan ke 14 dan nilai terendah 2,37 pada sampel Cetakan ke 21.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna cyan adalah L : 55,00 ; *a : -37,00 ; *b : -50,00 dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Grafik 4.6 Pengukuran ΔE^* warna cyan.



Grafik 4.6 Pengukuran ΔE^* warna cyan

Delta E (ΔE^*) Cyan dari Tabel 4.6 hal 73, Sebanyak 22 sampel atau 100% sesuai dengan batasan. Tidak ada sampel atau 0% menyimpang. Nilai ΔE^* tertinggi 4,31 pada sampel 14 dan nilai terendah 2,37 pada sampel 21. Apabila dilihat dari Tabel 4.6 hal 73 hasil pengukuran kecenderungan perbedaan (Δ) terjadi pada sumbu L dan sumbu *b. Untuk ΔL cenderung diatas dari target (lebih terang) sedangkan Δ^*b cenderung diatas target sehingga warna kecenderungan *yellowish*. Hal ini disebabkan karena pergerakan densiti yang cenderung pada batas bawah.

2. Delta E (ΔE^*) Magenta

Hasil pengukuran ΔE^* pada warna magenta dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L*a*b untuk warna magenta adalah L : 48,00; *a : -74,00; *b : -3,00 dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Tabel 4.7 Pengukuran ΔE^* warna magenta.

Tabel 4.7 Pengukuran ΔE^* warna magenta

Warna : Magenta		L	*a	*b						
ISO 12647-2 (Magenta)		48,00	74,00	-3,00						
Cetakan	Density	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*	
1	1,60	45,60	76,42	-1,29	-2,40	2,42	1,71	3,81	5	
2	1,61	45,39	76,19	-1,53	-2,61	2,19	1,47	3,71	5	
3	1,61	45,43	75,74	-1,92	-2,57	1,74	1,08	3,29	5	
4	1,61	45,61	75,96	-1,44	-2,39	1,96	1,56	3,46	5	
5	1,62	45,46	76,06	-1,06	-2,54	2,06	1,94	3,80	5	
6	1,61	45,42	76,32	-1,10	-2,58	2,32	1,90	3,96	5	
7	1,60	45,51	76,39	-1,59	-2,49	2,39	1,41	3,73	5	
8	1,59	45,31	75,84	-1,98	-2,69	1,84	1,02	3,41	5	
9	1,57	45,55	76,00	-1,62	-2,45	2,00	1,38	3,45	5	
10	1,61	45,54	75,98	-1,37	-2,46	1,98	1,63	3,55	5	
11	1,61	45,47	76,58	-1,15	-2,53	2,58	1,85	4,06	5	
12	1,55	46,50	75,13	-4,79	-1,50	1,13	-1,79	2,59	5	
13	1,52	46,69	74,94	-4,84	-1,31	0,94	-1,84	2,45	5	
14	1,52	46,95	75,28	-4,12	-1,05	1,28	-1,12	2,00	5	
15	1,52	46,81	75,34	-3,92	-1,19	1,34	-0,92	2,01	5	
16	1,51	46,79	75,34	-4,06	-1,21	1,34	-1,06	2,09	5	
17	1,50	46,53	75,21	-4,52	-1,47	1,21	-1,52	2,44	5	
18	1,52	46,87	75,40	-3,66	-1,13	1,40	-0,66	1,92	5	
19	1,49	46,70	74,35	-4,86	-1,30	0,35	-1,86	2,30	5	
20	1,51	46,65	75,45	-4,10	-1,35	1,45	-1,10	2,27	5	
21	1,53	46,48	75,16	-4,21	-1,52	1,16	-1,21	2,26	5	
22	1,51	46,78	75,54	-4,14	-1,22	1,54	-1,14	2,27	5	
Rata rata	1,56	46,09	75,66	-2,88	-1,91	1,66	0,12	2,95	5	
Max								4,06		
Min								1,92		

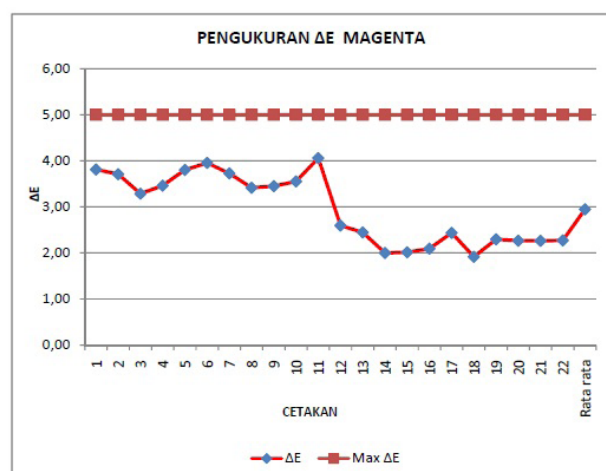
Dari Tabel 4.7 Pengukuran ΔE^* warna magenta sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 22 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 100%. Nilai ΔE^* warna magenta tertinggi 4,06 pada sampel 11 dan nilai terendah 1,92 pada sampel 18.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L*a*b untuk warna magenta adalah L : 48,00 ; *a : -74,00 ; *b : -3,00 dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Grafik 4.7 Pengukuran ΔE^* warna magenta.

Delta E (ΔE^*) Magenta dari Tabel 4.7, Sebanyak 22 sampel atau 100% sesuai dengan batasan. Tidak ada sampel atau 0% menyimpang. Nilai Delta E (ΔE^*) tertinggi 4,06 pada sampel 11 dan nilai terendah 1,92 pada sampel 18. Apabila dilihat dari Tabel 4.7 Pengukuran ΔE^* warna magenta ΔL cenderung dibawah standar (lebih gelap), Δ^*a diatas target (*redish*), Δ^*b dibawah target (*bluish*). Hal ini terjadi karena dipengaruhi penggunaan *density* magenta yang tinggi (Tabel 4.3).

3. Delta E (ΔE^*) Yellow

Hasil pengukuran ΔE^* pada warna



Tabel 4.7 Pengukuran ΔE^* warna magenta

Tabel 4.8 Pengukuran ΔE^* warna yellow.

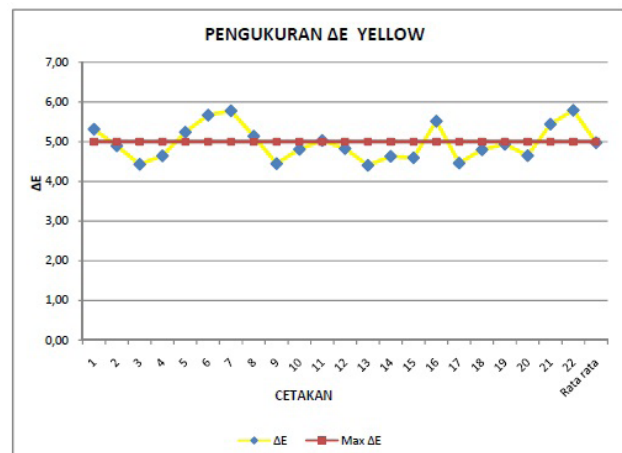
Warna : Yellow		L	*a	*b					
ISO 12647-2 (Yellow)		89,00	-5,00	93,00					
Cetakan	Density	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*
1	1,52	87,45	-5,85	98,01	-1,55	-0,85	5,01	5,31	5
2	1,49	88,10	-5,88	97,73	-0,90	-0,88	4,73	4,89	5
3	1,51	87,22	-6,08	96,91	-1,78	-1,08	3,91	4,43	5
4	1,50	87,60	-6,01	97,31	-1,40	-1,01	4,31	4,64	5
5	1,54	87,54	-5,58	98,00	-1,46	-0,58	5,00	5,24	5
6	1,53	87,64	-5,76	98,45	-1,36	-0,76	5,45	5,67	5
7	1,54	87,81	-5,86	98,59	-1,19	-0,86	5,59	5,78	5
8	1,52	87,20	-5,85	97,74	-1,80	-0,85	4,74	5,14	5
9	1,54	87,54	-5,91	97,10	-1,46	-0,91	4,10	4,45	5
10	1,52	87,52	-5,64	97,53	-1,48	-0,64	4,53	4,81	5
11	1,53	87,78	-5,76	97,82	-1,22	-0,76	4,82	5,03	5
12	1,53	87,42	-5,80	97,49	-1,58	-0,80	4,49	4,83	5
13	1,52	87,33	-6,15	96,91	-1,67	-1,15	3,91	4,40	5
14	1,53	87,59	-6,11	97,27	-1,41	-1,11	4,27	4,63	5
15	1,52	87,58	-5,78	97,30	-1,42	-0,78	4,30	4,60	5
16	1,54	87,64	-6,06	98,24	-1,36	-1,06	5,24	5,52	5
17	1,58	87,63	-6,39	97,01	-1,37	-1,39	4,01	4,46	5
18	1,53	87,51	-6,46	97,32	-1,49	-1,46	4,32	4,80	5
19	1,53	87,50	-6,33	97,51	-1,50	-1,33	4,51	4,94	5
20	1,55	87,65	-5,93	97,35	-1,35	-0,93	4,35	4,65	5
21	1,52	87,34	-5,86	98,11	-1,66	-0,86	5,11	5,44	5
22	1,57	87,79	-5,91	98,59	-1,21	-0,91	5,59	5,79	5
Rata rata	1,53	87,56	-5,95	97,65	-1,44	-0,95	4,65	4,97	5
Max								5,79	
Min								4,40	

yellow dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna yellow adalah $L : 49,00$; $*a : -5,00$; $*b : 93,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Tabel 4.8 Pengukuran ΔE^* warna yellow.

Dari Tabel 4.8 Pengukuran ΔE^* warna yellow sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 13 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 59%. Nilai ΔE^* warna yellow tertinggi 5,79 pada sampel cetakan ke 22 dan nilai terendah 4,40 pada sampel cetakan ke 18. Angka yang berwarna merah berarti nilai dari angkatersebut tidak masuk dalam batasan yang ditentukan.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna yellow adalah $L : 49,00$; $*a : -5,00$; $*b : 93,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Grafik 4.8 Pengukuran ΔE^* warna yellow.

Delta E (ΔE^*) yellow dari Tabel 4.8, Sebanyak 13 sampel atau 59% sesuai

Grafik 4.8 Pengukuran ΔE^* warna yellow.

dengan batasan. Sebanyak 9 sampel atau 41% menyimpang yaitu sampel no 1,5,6,7,8,11,16,21,22. Nilai Delta E (ΔE^*) tertinggi 5,79 pada sampel 22 dan nilai terendah 4,40 pada sampel 13. Apabila dilihat dari Tabel 4.7 Pengukuran ΔE^* warna yellow, kecenderungan ΔE^* tinggi karena dipengaruhi oleh Δ^*b diatas target (yellowish). Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan density yellow yang tinggi bahkan melebihi batas atas (Tabel 4.4)

4. Delta E (ΔE^*) Black

Hasil pengukuran ΔE^* pada warna black dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna black adalah $L : 16,00$; $*a : 0,00$; $*b : 0,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Tabel 4.9 Pengukuran ΔE^* warna black.

Dari Tabel 4.9 Pengukuran ΔE^* warna black sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 22 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 100%. Nilai ΔE^* warna black tertinggi 2,46 pada sampel cetakan ke 20 dan nilai terendah 1,17 pada sampel cetakan ke 11.

Tabel 4.9 Pengukuran ΔE^* warna black.

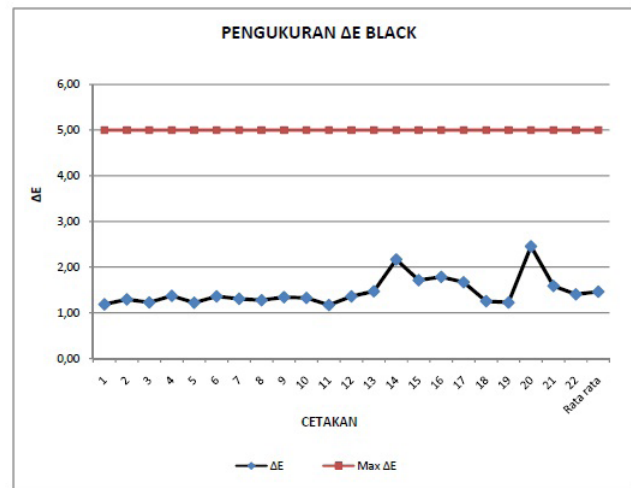
Warna :Black		L	*a	*b							
ISO 12647-2 (Black)		16,00	0,00	0,00							
Cetakan	Density	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*		
1	1,87	16,14	-1,13	-0,33	0,14	-1,13	-0,33	1,19	5		
2	1,86	16,10	-1,19	-0,50	0,10	-1,19	-0,50	1,29	5		
3	1,85	16,17	-1,13	-0,45	0,17	-1,13	-0,45	1,23	5		
4	1,87	16,36	-1,21	-0,54	0,36	-1,21	-0,54	1,37	5		
5	1,87	15,89	-1,11	-0,50	-0,11	-1,11	-0,50	1,22	5		
6	1,86	15,44	-1,17	-0,41	-0,56	-1,17	-0,41	1,36	5		
7	1,89	16,37	-1,16	-0,48	0,37	-1,16	-0,48	1,31	5		
8	1,89	16,12	-1,16	-0,52	0,12	-1,16	-0,52	1,28	5		
9	1,89	16,22	-1,16	-0,64	0,22	-1,16	-0,64	1,34	5		
10	1,89	15,54	-1,09	-0,60	-0,46	-1,09	-0,60	1,33	5		
11	1,89	15,60	-1,09	-0,15	-0,40	-1,09	-0,15	1,17	5		
12	1,88	16,29	-1,27	-0,39	0,29	-1,27	-0,39	1,36	5		
13	1,90	15,21	-1,20	0,32	-0,79	-1,20	0,32	1,47	5		
14	1,90	14,24	-1,22	-0,33	-1,76	-1,22	-0,33	2,17	5		
15	1,89	14,87	-1,23	-0,39	-1,13	-1,23	-0,39	1,72	5		
16	1,90	14,73	-1,23	0,26	-1,27	-1,23	0,26	1,79	5		
17	1,87	15,15	-1,39	-0,36	-0,85	-1,39	-0,36	1,67	5		
18	1,89	16,07	-1,25	-0,10	0,07	-1,25	-0,10	1,26	5		
19	1,90	16,12	-1,11	-0,51	0,12	-1,11	-0,51	1,23	5		
20	1,93	13,97	-1,34	-0,34	-2,03	-1,34	-0,34	2,46	5		
21	1,90	14,98	-1,14	-0,43	-1,02	-1,14	-0,43	1,59	5		
22	1,89	15,39	-1,18	-0,46	-0,61	-1,18	-0,46	1,41	5		
Rata rata		1,89	15,59	-1,19	-0,36	-1,19	-0,36	1,46	5		
Max									2,46		
Min									1,17		

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *black* adalah $L : 49,00$; $*a : 0,00$; $*b : 0,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Grafik 4.9 Pengukuran ΔE^* warna *black*.

Delta E (ΔE^*) Black Tabel 4.9, Sebanyak

Tabel 4.10 Pengukuran ΔE^* warna red.

Red		L	*a	*b							
ISO 12647-2 (RED)		47,00	68,00	48,00							
Cetakan	Density Magenta	Density Yellow	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*	
1	1,60	1,52	45,01	70,65	48,58	-1,99	2,65	0,58	3,36	5	
2	1,61	1,49	44,98	70,86	48,68	-2,02	2,86	0,68	3,57	5	
3	1,61	1,51	44,75	70,37	47,99	-2,25	2,37	-0,01	3,27	5	
4	1,61	1,50	44,84	70,71	48,12	-2,16	2,71	0,12	3,47	5	
5	1,62	1,54	44,88	70,21	47,52	-2,12	2,21	-0,48	3,10	5	
6	1,61	1,53	44,77	70,79	49,29	-2,23	2,79	1,29	3,80	5	
7	1,60	1,54	44,88	70,77	48,52	-2,12	2,77	0,52	3,53	5	
8	1,59	1,52	44,58	70,23	47,97	-2,42	2,23	-0,03	3,29	5	
9	1,57	1,54	44,83	70,43	48,21	-2,17	2,43	0,21	3,26	5	
10	1,61	1,52	44,72	70,72	49,13	-2,28	2,72	1,13	3,72	5	
11	1,61	1,53	44,76	70,74	49,05	-2,24	2,74	1,05	3,69	5	
12	1,55	1,53	45,63	69,57	49,41	-1,37	1,57	1,41	2,52	5	
13	1,52	1,52	45,45	69,20	48,09	-1,55	1,20	0,09	1,96	5	
14	1,52	1,53	46,06	69,19	47,92	-0,94	1,19	-0,08	1,52	5	
15	1,52	1,52	45,89	69,23	47,93	-1,11	1,23	-0,07	1,66	5	
16	1,51	1,54	45,70	69,77	49,16	-1,30	1,77	1,16	2,48	5	
17	1,50	1,58	45,65	69,65	48,82	-1,35	1,65	0,82	2,28	5	
18	1,52	1,53	46,17	69,58	44,36	-0,83	1,58	-3,64	4,05	5	
19	1,49	1,53	45,87	69,11	47,01	-1,13	1,11	-0,99	1,87	5	
20	1,51	1,55	45,80	69,06	47,15	-1,20	1,06	-0,85	1,81	5	
21	1,53	1,52	45,96	69,56	45,51	-1,04	1,56	-2,49	3,12	5	
22	1,51	1,57	45,79	69,67	48,78	-1,21	1,67	0,78	2,20	5	
Rata rata			45,32	70,00	48,05	-1,68	2,00	0,05	2,89	5	
Max									4,05		
MIN									1,52		

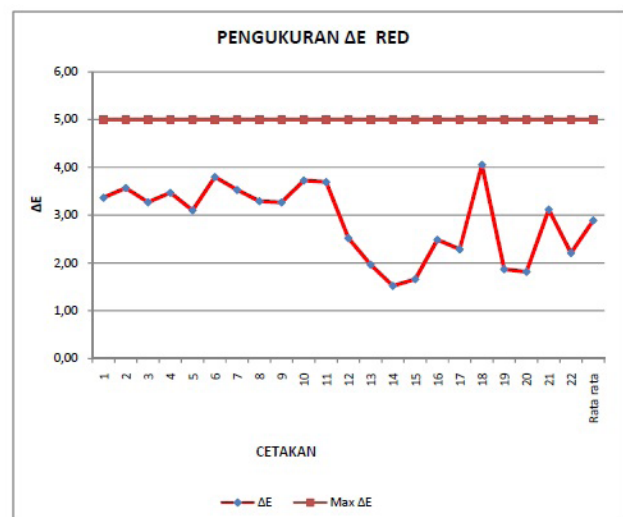


Grafik 4.9 Pengukuran ΔE^* warna *black*.

22 sampel atau 100% sesuai dengan batasan. Tidak ada sampel atau 0% yang menyimpang. Nilai Delta E (ΔE^*) tertinggi 2,46 pada sampel 20 dan nilai terendah 1,17 pada sampel 11. Apabila dilihat dari Tabel 4.9 Pengukuran ΔE^* warna *black*, kecenderungan ΔL , Δ^*a , Δ^*b relatif kecil sehingga ΔE^* masih sesuai dengan batasan.

5. Delta E (ΔE^*) Red

Hasil pengukuran ΔE^* pada warna *red* dari 22 sampel cetakan apabila



Grafik 4.10 Pengukuran ΔE^* warna *red*.

dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *red* adalah $L : 47,00 ; *a : 68,00 ; *b : 48,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Tabel 4.10 Pengukuran ΔE^* warna *red*.

Dari tabel 4.10 pengukuran ΔE^* warna *red* dari sampel sebanyak 22 lembar sebanyak 22 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 100%. Nilai ΔE^* warna *red* tertinggi 4,05 pada sampel 18 dan nilai terendah 1,52 pada sampel 14.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *red* adalah $L : 47,00 ; *a : 68,00 ; *b : 48,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Grafik 4.10 Pengukuran ΔE^* warna *red*.

Delta E (ΔE^*) *red* dari Tabel 4.10, Sebanyak 22 sampel atau 100% sesuai dengan batasan. Tidak ada sampel atau 0% yang menyimpang. Nilai Delta E (ΔE^*)

tertinggi 4,05 pada sampel 18 dan nilai terendah 1,52 pada sampel 14. Apabila dilihat dari Tabel 4.10 Pengukuran ΔE^* warna *red*, kecenderungan Δ^*a relatif berada diatas target sehingga warna cenderung (*redish*).

6. Delta E (ΔE^*) Green

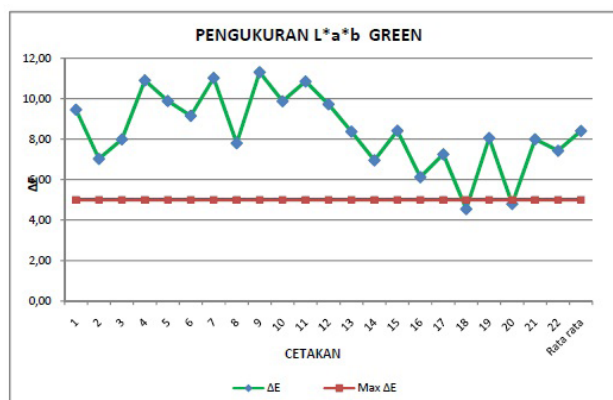
Hasil pengukuran ΔE^* pada warna *green* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *green* adalah $L : 50,00 ; *a : -68,00 ; *b : 25,00$ dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Tabel 4.9 Pengukuran ΔE^* warna *green*.

Dari Tabel 4.11 Pengukuran ΔE^* warna *green* sebanyak 22 lembar sampel cetakan, 2 lembar sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 9%. Nilai ΔE^* warna *green* tertinggi 11,30 pada sampel cetakan ke 20 dan nilai terendah 4,45 pada sampel cetakan ke 11. Angka yang berwarna merah menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak sesuai dengan batasan yang ditentukan.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *green* adalah $L : 50,00 ; *a : -68,00 ; *b : 25,00$ dan nilai maksimum ΔE^*

Tabel 4.11 Pengukuran ΔE^* warna green

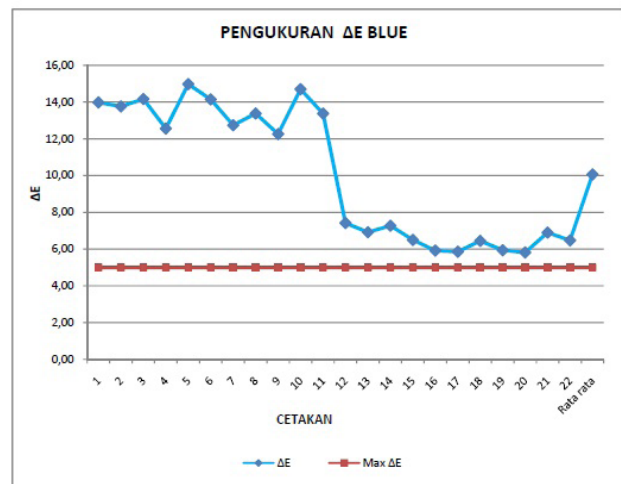
GREEN			L	*a	*b					
ISO 12647-2 (GREEN)			50,00	-68,00	25,00					
Cetakan	Density Cyan	Density Yellow	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*
1	1,39	1,52	51,59	-65,91	34,08	1,59	2,09	9,08	9,45	5
2	1,38	1,49	53,68	-65,88	30,59	3,68	2,12	5,59	7,02	5
3	1,40	1,51	51,80	-64,13	31,75	1,80	3,87	6,75	7,99	5
4	1,38	1,50	53,73	-60,45	31,92	3,73	7,55	6,92	10,90	5
5	1,41	1,54	51,47	-65,59	34,47	1,47	2,41	9,47	9,88	5
6	1,42	1,53	51,63	-65,55	33,66	1,63	2,45	8,66	9,15	5
7	1,38	1,54	53,77	-60,64	32,28	3,77	7,36	7,28	11,02	5
8	1,39	1,52	51,58	-65,19	32,10	1,58	2,81	7,10	7,80	5
9	1,38	1,54	53,81	-60,22	32,26	3,81	7,78	7,26	11,30	5
10	1,39	1,52	51,68	-65,70	34,45	1,68	2,30	9,45	9,87	5
11	1,36	1,53	53,22	-61,97	33,42	3,22	6,03	8,42	10,85	5
12	1,38	1,53	50,83	-64,08	33,86	0,83	3,92	8,86	9,72	5
13	1,39	1,52	50,74	-64,81	32,70	0,74	3,19	7,70	8,37	5
14	1,34	1,53	49,99	-67,48	31,93	-	0,52	6,93	6,95	5
15	1,37	1,52	51,06	-64,18	32,42	1,06	3,82	7,42	8,41	5
16	1,37	1,54	49,45	-68,94	31,02	-	0,55	0,94	6,02	5
17	1,39	1,58	51,12	-65,78	31,81	1,12	2,22	6,81	7,25	5
18	1,42	1,53	49,91	-67,27	29,48	-	0,09	0,73	4,48	5
19	1,36	1,53	51,13	-63,95	31,87	1,13	4,05	6,87	8,05	5
20	1,35	1,55	49,74	-67,50	29,76	-	0,26	0,50	4,76	5
21	1,37	1,52	50,54	-65,73	32,64	0,54	2,27	7,64	7,99	5
22	1,35	1,57	49,82	-67,78	32,42	-	0,18	0,22	7,42	5
Rata rata			51,47	-64,94	32,31	1,47	3,06	7,31	8,40	5
Max									11,30	
MIN									4,54	



Grafik 4.11 Pengukuran ΔE^* warna green

Tabel 4.12 Pengukuran ΔE^* warna blue

BLUE			L	*a	*b						
ISO 12647-2 Paper type 1			24,00	17,00	-46,00						
Cetakan	Density Cyan	Density Yellow	L	*a	*b	ΔL	Δ^*a	Δ^*b	ΔE^*	Max ΔE^*	
1	1,39	1,60	20,04	30,18	-43,56	-3,96	13,18	2,44	13,98	5	
2	1,38	1,61	20,55	29,90	-42,69	-3,45	12,90	3,31	13,76	5	
3	1,40	1,61	20,54	30,30	-42,58	-3,46	13,30	3,42	14,16	5	
4	1,38	1,61	20,90	28,72	-42,72	-3,10	11,72	3,28	12,56	5	
5	1,41	1,62	20,28	30,80	-41,54	-3,72	13,80	4,46	14,97	5	
6	1,42	1,61	20,27	30,13	-42,29	-3,73	13,13	3,71	14,14	5	
7	1,38	1,60	20,81	28,95	-42,96	-3,19	11,95	3,04	12,74	5	
8	1,39	1,59	20,91	28,69	-40,28	-3,09	11,69	5,72	13,38	5	
9	1,38	1,57	20,79	28,41	-42,88	-3,21	11,41	3,12	12,26	5	
10	1,39	1,61	19,69	30,77	-43,21	-4,31	13,77	2,79	14,70	5	
11	1,36	1,61	20,77	29,47	-42,41	-3,23	12,47	3,59	13,37	5	
12	1,38	1,55	21,70	24,05	-46,01	-2,30	7,05	0,01	7,42	5	
13	1,39	1,52	21,95	23,60	-46,30	-2,05	6,60	0,30	6,92	5	
14	1,34	1,52	21,68	23,62	-44,09	-2,32	6,62	1,91	7,27	5	
15	1,37	1,52	21,86	23,08	-45,15	-2,14	6,08	0,85	6,50	5	
16	1,37	1,51	20,70	21,85	-45,22	-3,30	4,85	0,78	5,92	5	
17	1,39	1,50	21,21	22,12	-46,54	-2,79	5,12	0,54	5,86	5	
18	1,42	1,52	21,11	22,72	-45,32	-2,89	5,72	0,68	6,44	5	
19	1,36	1,49	22,40	22,70	-46,44	-1,60	5,70	0,44	5,94	5	
20	1,35	1,51	20,47	21,62	-45,96	-3,53	4,62	0,04	5,81	5	
21	1,37	1,53	21,43	23,40	-46,06	-2,57	6,40	0,06	6,90	5	
22	1,35	1,51	21,38	22,90	-45,56	-2,62	5,90	0,44	6,47	5	
Rata rata			20,97	26,27	-44,08	-3,03	9,27	1,92	10,07	5	
Max									14,97		
MIN									5,81		



Grafik 4.12 Pengukuran ΔE^* warna blue

5 dapat dilihat pada Grafik 4.11 Pengukuran ΔE^* warna *green*.

Delta E (ΔE^*) Green dari Tabel 4.11, sebanyak 2 sampel atau 9% sesuai dengan batasan. Sebanyak 20 sampel atau 91% menyimpang yaitu sampel no 1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,21,22. Nilai Delta E (ΔE^*) tertinggi 11,30 pada sampel 9 dan nilai terendah 4,54 pada sampel 18. Apabila dilihat dari Tabel 4.11 Pengukuran ΔE^* warna *green*, kecenderungan ΔE^* tinggi karena dipengaruhi oleh Δ^*b diatas target (*yellowish*) karena *density Yellow* tinggi dan *density cyan* yang rendah.

7. Delta E (ΔE^*) Blue

Hasil pengukuran ΔE^* pada warna *blue* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *blue* adalah L : 50,00 ; *a: -68,00 ; *b : 25,00 dan nilai maksimum ΔE^*

5 dapat dilihat pada Tabel 4.12 Pengukuran ΔE^* warna *blue*.

Dari Tabel 4.12 Pengukuran ΔE^* warna *blue* sebanyak 22 lembar sampel cetakan, tidak ada yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan atau 0%. Nilai ΔE^* warna *blue* tertinggi 14,97 pada sampel 20 dan nilai terendah 5,81 pada sampel 11. Angka yang berwarna merah menunjukkan nilai angka tersebut tidak sesuai dengan batasan yang ditentukan.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai dengan target ISO 12647-2, L^*a^*b untuk warna *blue* adalah L : 50,00 ; *a : -68,00 ; *b : 25,00 dan nilai maksimum ΔE^* 5 dapat dilihat pada Grafik 4.12 Pengukuran ΔE^* warna *blue*.

Delta E (ΔE^*) *blue* dari Tabel 4.12, Tidak ada sampel atau 0% yang sesuai dengan batasan. Sebanyak 22 sampel atau 100% menyimpang Nilai Delta E (ΔE^*) tertinggi 14,97 pada sampel 5 dan nilai terendah 5,81 pada sampel 20. Apabila dilihat dari 4.12 Pengukuran ΔE^* warna *blue*, kecenderungan ΔE^* tinggi karena dipengaruhi oleh ΔL

Tabel 4.13 Pengukuran dot gain warna cyan

Sampel	Dansity	Tone %											
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Cetakan 1	1,39	0	6	10	12	14	14	12	9	6	4	0	
Cetakan 2	1,38	0	6	12	14	15	14	12	9	6	4	0	
Cetakan 3	1,40	0	8	12	14	16	15	12	9	6	4	0	
Cetakan 4	1,38	0	6	11	14	16	15	12	9	6	4	0	
Cetakan 5	1,41	0	6	13	15	15	15	13	9	6	4	0	
Cetakan 6	1,42	0	6	11	13	15	14	11	9	6	4	0	
Cetakan 7	1,38	0	7	11	14	15	15	11	9	6	4	0	
Cetakan 8	1,39	0	7	12	15	15	15	12	9	7	4	0	
Cetakan 9	1,38	0	6	13	14	16	16	12	10	6	4	0	
Cetakan 10	1,39	0	6	13	14	15	15	12	9	7	4	0	
Cetakan 11	1,36	0	6	12	13	15	15	12	9	6	4	0	
Cetakan 12	1,38	0	6	10	14	15	15	13	10	7	4	0	
Cetakan 13	1,39	0	7	12	14	15	17	14	11	8	4	0	
Cetakan 14	1,34	0	8	13	15	15	16	13	10	7	4	0	
Cetakan 15	1,37	0	6	11	13	15	14	12	11	7	4	0	
Cetakan 16	1,37	0	5	10	14	13	15	12	10	7	4	0	
Cetakan 17	1,39	0	5	11	11	14	15	12	10	7	4	0	
Cetakan 18	1,42	0	5	10	12	14	15	12	10	7	4	0	
Cetakan 19	1,36	0	6	12	14	15	16	13	10	7	4	0	
Cetakan 20	1,35	0	7	12	14	16	16	14	10	7	4	0	
Cetakan 21	1,37	0	7	12	14	16	16	14	12	8	4	0	
Cetakan 22	1,35	0	6	10	13	14	15	12	11	7	4	0	
Rata-rata	1,38	0	6	12	14	15	15	12	10	7	4	0	
TVI MAX		0	6	11	15	17	18	17	15	11	6	0	
TVI MIN		0	4	6	8	9,5	10	9,5	8	6	4	0	

dibawah target (lebih gelap) dan Δ^*a diatas target (*redish*) karena *density* magenta yang tinggi.

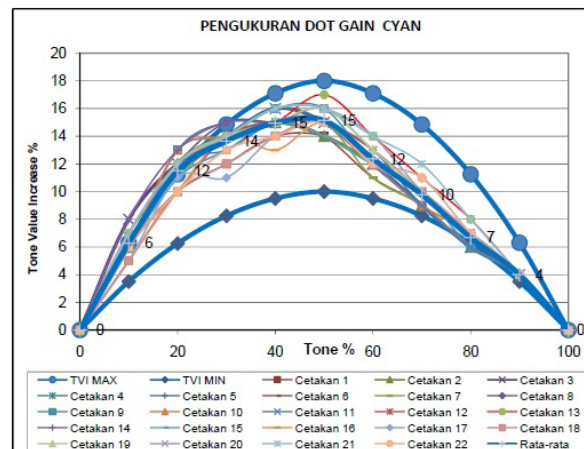
D. Pengukuran Dot gain

1. Dot gain Cyan

Hasil pengukuran dot gain pada warna *cyan* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Tabel 4.13 Pengukuran *dot gain* warna *cyan*.

Dari Tabel 4.13 Pengukuran *dot gain* warna *cyan* terdiri dari 22 lembar sampel sampel cetakan, dalam 1 lembar sampel terdiri dari 9 titik (raster 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%) sehingga total hasil pengukuran dot gain terdiri dari 198 titik pengukuran. Hasil pengukuran yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan adalah 179 atau 90%.

Sedangkan untuk pergerakan hasil

**Grafik 4.13 Pengukuran dot gain warna cyan**

pengukuran nilai *dot gain* pada warna *cyan* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Grafik 4.13 Pengukuran dot gain warna *cyan*.

2. Dot gain Magenta

Hasil pengukuran *dot gain* pada warna magenta dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Tabel 4.14 Pengukuran *dot gain* warna magenta.

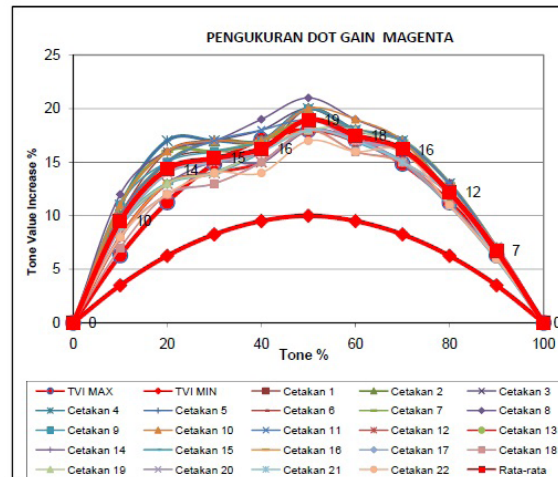
3. Dot gain Yellow

Hasil pengukuran *dot gain* pada warna *yellow* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Tabel 4.15 Pengukuran dot gain warna *yellow*.

Pengukuran *dot gain* warna *yellow* terdiri

Tabel 4.14 Pengukuran dotgain warna magenta

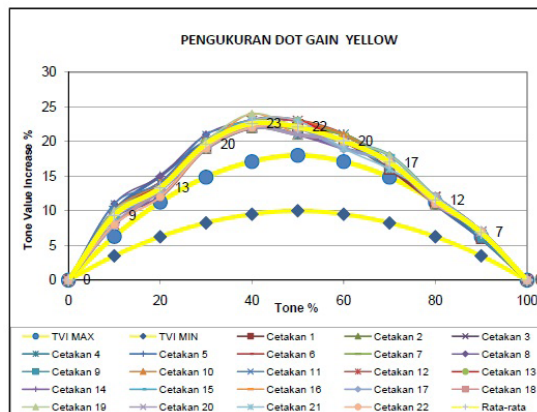
Sampel	Densiti	Tone %										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Cetakan 1	1,60	0	9	15	16	16	20	18	17	13	7	0
Cetakan 2	1,61	0	10	15	17	17	20	18	17	12	7	0
Cetakan 3	1,61	0	11	16	17	18	20	18	17	13	7	0
Cetakan 4	1,61	0	11	16	16	16	19	18	17	13	7	0
Cetakan 5	1,62	0	11	17	17	17	20	18	17	13	7	0
Cetakan 6	1,61	0	10	16	17	17	20	18	17	13	7	0
Cetakan 7	1,60	0	11	16	16	17	19	18	17	13	7	0
Cetakan 8	1,59	0	12	16	17	19	21	19	17	13	7	0
Cetakan 9	1,57	0	11	15	16	17	20	18	17	12	7	0
Cetakan 10	1,61	0	11	16	17	17	20	19	17	12	7	0
Cetakan 11	1,61	0	10	15	17	18	19	18	17	13	7	0
Cetakan 12	1,55	0	8	13	14	15	18	17	16	12	7	0
Cetakan 13	1,52	0	8	13	14	15	18	17	15	12	6	0
Cetakan 14	1,52	0	9	13	15	15	18	17	15	12	7	0
Cetakan 15	1,52	0	9	13	14	16	19	17	15	11	6	0
Cetakan 16	1,51	0	8	13	14	16	18	16	15	12	7	0
Cetakan 17	1,50	0	8	12	13	15	18	17	15	11	6	0
Cetakan 18	1,52	0	7	12	13	15	18	16	15	11	6	0
Cetakan 19	1,49	0	9	13	14	16	18	18	16	12	7	0
Cetakan 20	1,51	0	9	14	15	16	19	17	16	12	7	0
Cetakan 21	1,53	0	9	14	15	16	18	17	15	12	6	0
Cetakan 22	1,51	0	8	12	14	14	17	16	16	11	6	0
Rata-rata	1,56	0	10	14	15	16	19	18	16	12	7	0
TVI MAX		0	6	11	15	17	18	17	15	11	6	0
TVI MIN		0	4	6	8	9,5	10	9,5	8	6	4	0



Grafik 4.14 Pengukuran dotgain warna magenta

Tabel 4.15 Pengukuran dot gain warna yellow

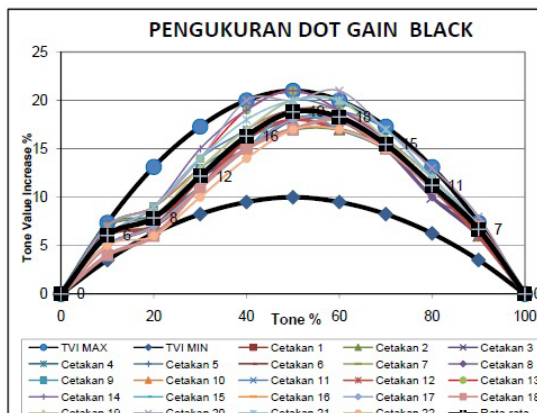
Sampel	Densiti	Tone %										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Cetakan 1	1,52	0	9	13	19	22	22	20	16	11	6	0
Cetakan 2	1,49	0	10	14	19	22	21	20	17	11	7	0
Cetakan 3	1,51	0	10	14	20	23	22	20	17	12	7	0
Cetakan 4	1,50	0	10	14	20	22	22	21	17	12	7	0
Cetakan 5	1,54	0	10	15	20	22	22	21	17	11	6	0
Cetakan 6	1,53	0	9	14	19	23	23	21	17	11	7	0
Cetakan 7	1,54	0	10	13	20	22	22	21	17	12	7	0
Cetakan 8	1,52	0	11	15	21	23	23	20	18	12	7	0
Cetakan 9	1,54	0	10	13	20	22	21	20	16	12	6	0
Cetakan 10	1,52	0	10	14	20	23	23	21	17	11	7	0
Cetakan 11	1,53	0	11	14	21	22	23	20	17	11	7	0
Cetakan 12	1,53	0	8	13	20	23	23	20	17	12	7	0
Cetakan 13	1,52	0	9	13	20	23	23	20	17	12	7	0
Cetakan 14	1,53	0	9	12	19	22	21	19	17	11	7	0
Cetakan 15	1,52	0	9	13	20	23	22	20	18	12	7	0
Cetakan 16	1,54	0	8	12	19	24	21	20	17	11	7	0
Cetakan 17	1,58	0	8	13	19	23	22	19	17	12	7	0
Cetakan 18	1,53	0	8	13	19	22	22	20	17	12	7	0
Cetakan 19	1,53	0	10	13	20	24	22	20	18	12	7	0
Cetakan 20	1,55	0	9	13	19	22	21	20	17	11	7	0
Cetakan 21	1,52	0	9	13	19	23	23	19	16	12	7	0
Cetakan 22	1,57	0	8	12	19	22	22	20	17	11	7	0
Rata-rata	1,53	0	9	13	20	23	22	20	17	12	7	0
TVI MAX		0	6,3	11,25	14,85	17,1	18	17,1	14,85	11,25	6,3	0
TVI MIN		0	3,5	6,25	8,25	9,5	10	9,5	8,25	6,25	3,5	0



Grafik 4.15 Pengukuran dot gain warna yellow

Tabel 4.16 Pengukuran dot gain warna black

Sampel	Densiti	Tone %										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Cetakan 1	1,87	0	7	8	11	16	19	18	15	11	6	0
Cetakan 2	1,86	0	6	7	11	15	17	17	15	11	6	0
Cetakan 3	1,85	0	7	8	12	15	18	18	15	10	6	0
Cetakan 4	1,87	0	7	8	11	16	18	18	15	11	6	0
Cetakan 5	1,87	0	7	8	12	16	19	17	15	11	6	0
Cetakan 6	1,86	0	6	7	12	16	19	18	15	11	7	0
Cetakan 7	1,89	0	7	8	12	16	19	18	15	11	6	0
Cetakan 8	1,89	0	7	9	13	17	19	18	15	10	7	0
Cetakan 9	1,89	0	7	9	13	16	19	18	15	11	6	0
Cetakan 10	1,89	0	7	9	13	17	19	19	16	11	7	0
Cetakan 11	1,89	0	6	9	14	17	20	19	17	12	7	0
Cetakan 12	1,88	0	5	7	11	16	18	17	15	11	6	0
Cetakan 13	1,90	0	6	9	14	19	21	19	16	12	7	0
Cetakan 14	1,90	0	6	9	15	19	21	19	16	12	7	0
Cetakan 15	1,89	0	5	7	11	15	19	17	15	11	7	0
Cetakan 16	1,90	0	4	6	10	14	17	18	15	11	7	0
Cetakan 17	1,87	0	5	7	11	15	18	18	15	11	7	0
Cetakan 18	1,89	0	4	6	11	15	17	18	15	11	7	0
Cetakan 19	1,90	0	6	8	13	17	20	20	16	12	7	0
Cetakan 20	1,93	0	7	9	14	20	20	21	17	13	8	0
Cetakan 21	1,90	0	6	9	14	18	20	20	17	12	7	0
Cetakan 22	1,89	0	5	6	10	14	17	17	15	11	7	0
Rata-rata	1,89	0	6	8	12	16	19	18	15	11	7	0
TVI MAX		0	7	13	17	20	21	20	17	13	7	0
TVI MIN		0	4	6	8	9,5	10	9,5	8,3	6,3	3,5	0



Grafik 4.16 Pengukuran dot gain warna black

dari 22 sampel, dalam 1 lembar sampel terdiri dari 9 titik (raster 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%) sehingga total hasil pengukuran dot gain terdiri dari 198 titik pengukuran. Hasil pengukuran yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan sebanyak 13 atau 7%.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai *dot gain* pada warna yellow dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Grafik 4.15 Pengukuran dot gain warna *yellow*.

4. Dot gain Black

Hasil pengukuran *dot gain* pada warna *black* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Tabel 4.16 Pengukuran *dot gain* warna *black*.

Dari Tabel 4.16 Pengukuran *dot gain* warna *black* terdiri dari 22 lembar sampel cetakan, dalam 1 lembar sampel terdiri dari 9 titik (raster 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%) sehingga total hasil pengukuran *dot gain* terdiri dari 198 titik pengukuran. Hasil pengukuran yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan sebanyak 196 atau 99%.

Sedangkan untuk pergerakan hasil pengukuran nilai *dot gain* pada warna *black* dari 22 sampel cetakan apabila dibandingkan dengan target batas atas (TVI Max) dan batas

bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1* dapat dilihat pada Grafik 4.16 Pengukuran *dot gain* warna *black*.

Pengukuran *dot gain* dilakukan sebanyak 198 patch (raster 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%) untuk setiap warnanya dengan target batas atas (TVI Max) dan batas bawah (TVI Min) yang ditentukan oleh ISO 12647-2 untuk *paper type 1*.

Adapun pembahasannya adalah sebagai berikut:

- (1) *Dot gain Cyan* dari hasil pengukuran dapat dilihat di Tabel 4.13 hal 81, yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan adalah 179 atau 90%. Yang menyimpang sebanyak 19 atau 10%. Sedangkan kalo melihat Grafik 4.13 hal 81 trend penyimpangan diarea *high light*. Dibandingkan persyaratan 86% harus sesuai dengan persyaratan berarti *dot gain cyan* masih sesuai dengan persyaratan.
- (2) *Dot gain Magenta* dari hasil pengukuran dapat dilihat di Tabel 4.14 hal 82, yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan adalah 66 atau 33%. Yang menyimpang sebanyak 132 atau 67%. Sedangkan kalo melihat Grafik 4.14 hal 82, trend penyimpangan diarea *high light* semua menyimpang. Pada Area *Middle tone* dan *shadow* juga terjadi penyimpangan terutama pada sampel 1 s/d 11. dikarenakan *density* magenta yang dimelewati batas atas. Dibandingkan persyaratan 86% harus sesuai dengan persyaratan berarti *dot gain magenta*

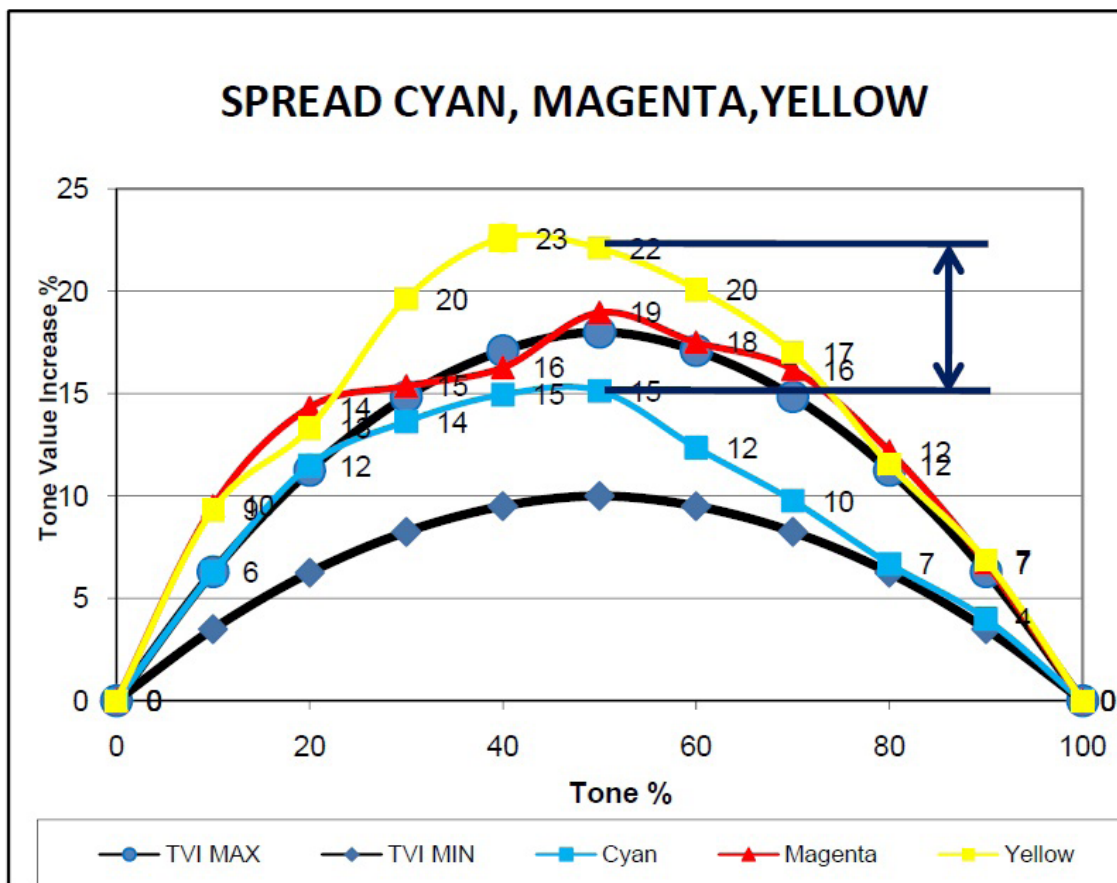
masih jauh dari. dengan persyaratan.

- (3) *Dot gain Yellow* dari Tabel 4.15 hal 82 Hasil pengukuran dapat dilihat di sesuai dengan batasan yang ditetapkan adalah 13 atau 7%. Yang menyimpang sebanyak 185 atau 93%. Sedangkan kalo melihat Grafik 4.15 hal 92 trend penyimpangan hampir semua area baik diarea high light, Area *Middle tone* dan *shadow* terjadi pada semua sampel dikarenakan *density Yellow* yang melebihi batas atas.
- (4) *Dot gain Black* dari hasil pengukuran dapat dilihat di Tabel 4.16 hal 82, yang sesuai dengan batasan yang ditetapkan

adalah 196 atau 99%. Yang menyimpang sebanyak 2 atau 1%. Sedangkan kalo melihat Grafik 4.16 hal 82 trend relatif stabil dan masih masuk dalam batas atas dan batas bawah.

- (5) *Spread Cyan, Magenta, Yellow*

Spread adalah perbedaan *dot gain* terbesar dari warna *Cyan*, magenta dan *yellow* pada raster 50 %. Pada persyaratan ISO 12647-2 disebutkan perbedaan terbesar yang diperbolehkan untuk spread adalah 5%. Dapat dilihat pada Grafik 4.17 hal 84, spread yang terjadi adalah 7% hal ini disebabkan



Grafik 4.17 Spread kurva cyan, mageta, yellow

rata rata dot gain yellow sangat tinggi terutama pada raster 50% yang mencapai 22 persen sedangkan warna Cyan dotgain pada raster 50% adalah 15% masuk dalam batasan. Sehingga selisih antara yang tertinggi (*Yellow*) 22% dan yang terendah (*cyan*) 15% adalah 7%. Apabila dibandingkan dengan persyaratan dari ISO 12647-2 disebutkan perbedaan terbesar yang diperbolehkan untuk spread adalah lebih kecil atau sama dengan 5%. Maka spread yang didapat dari hasil pengukuran 22 sampel ini diluar batas atau menyimpang.

V. SIMPULAN

Dari hasil penelitian penulis tentang Analisis Penerapan *Process Standard Offset* pada Mesin Cetak Lembar di PT. Percetakan Gramedia Cikarang dan dari hasil pendataan serta pembahasan masalah dapat disimpulkan bahwa Penerapan *Process Standard Offset* pada Mesin Cetak Lembar di PT. Percetakan Gramedia Cikarang:

- (1) Masih terjadi penyimpangan ΔE^* pada warna *Yellow*, *Green* dan *Blue*, *dot gain* warna magenta dan *yellow*, dan *Spread Cyan*, *Magenta*, *yellow* dibandingkan dengan ISO 12647-2.
- (2) Dari hasil pengukuran ΔE pada warna *Cyan*, *Magenta*, *Black* dan *Red*, *dot gain* untuk warna *Cyan* dan *black*, dan warna kertas masih sesuai dengan dibandingkan dengan ISO 12647-2.
- (3) Alat Ukur dan perlengkapan pendukung yang dimiliki oleh PT. Percetakan

Gramedia Cikarang sudah sangat memadai dan dalam kondisi terpelihara. Hal ini ditandai dengan konsistennya menjaga alat dalam kondisi terkalibrasi.

Melihat dari hasil penelitian ini, maka penulis dapat memberikan saran antara lain:

- (1) Segera dilakukan perbaikan kurva kompensasi *dot gain* di *Pre Press* sehingga didapatkan bentuk Kurva *dot gain* yang lebih halus dan sesuai dengan batasan yang ditetapkan untuk menjaga kualitas cetak yang dihasilkan oleh PT. Percetakan Gramedia Cikarang sesuai dengan persyaratan ISO 12647-2.
- (2) Meningkatkan peran *Quality Assurance* (QA) untuk mendorong terjadinya forum evaluasi pengendalian printing attribute antara Bagian *Quality Control*, Bagian Cetak dan Bagian *pre Press*. Sehingga penyimpangan dapat diidentifikasi lebih awal dan usaha perbaikan dapat dilakukan lebih cepat.
- (3) Perlu peningkatan kepedulian dan pemahaman Printer, berkaitan dengan pengendalian *printing attribute* yang sudah disiapkan pada setiap proses cetak. Sehingga pengendalian *printing attribute* dapat dilakukan selama proses produksi.
- (4) Menjaga kondisi kertas tetap sesuai dengan persyaratan yang ditentukan untuk *order* yang diproduksi di PT Percetakan Gramedia Cikarang sehingga potensi penyimpangan dari kertas dapat dikendalikan.[]

DAFTAR PUSTAKA

- Scheder, George, (1977). *Prihal cetak mencetak*, Yogyakarta: Penerbit Kanisus.
- Kipphan, Helmut, (2000). *Handbook of Print Media*, Germany : Heidelberg.
- Sediono, Tamno dan Muhamad Sukardi, (1982). *Teori Cetak Offset*, Jakarta: PT. Harapan Masa
- Tapran, Hidayat, (2006), *Grafika dan Teknologi Cetak Offset Lithography*, Surabaya: JP Book
- Widmer, Erwin, (2010). *Ugra Certification Expert Training Version*, St.Gallen: Ugra
- ISO12647-2:2004/Amd.1:2007Switzerland: ISO
- Damaria, Anne,(2009). *Digital Printing Handbook*, Jakarta: Link & Match Graphic
- Ardianto, Dr. Elvinarno, M,Si., (2011). *Metodologi Penelitian untuk Public Relations Kuantitatif dan Kualitatif*, Bandung: Simbiosis Rekatama Media
- Kountur, Ronny, D.M.S., Ph.D., (2009). *Metode Penelitian untuk Penulisan Skripsi dan Tesis*, edisi Revisi, Jakarta: PPM
- Heidelberg,(1999). *Colour & Quality*, Germany: Heidelberg
- Gretag Macbeth Training
- KBA,(2008). *Manual Book KBA Rapida 105*, Germany: KBA
- Pusat Grafika Indonesia, (1978). *Pengajaran Terprogram Cetak Offset Peralatan Tinta dan Tinta Cetak*, Jakarta: PGI dan PT. Kahardjaja
- (1978). *Pengajaran Terprogram Cetak Offset Peralatan Air dan Air Pembasah*, Jakarta: PGI dan PT. Kahardjaja
- [http://atgmi.blogspot.com/2015/03/gramedia-printing-group UGRA PSO/ISO 12647-2](http://atgmi.blogspot.com/2015/03/gramedia-printing-group-UGRA-PSO/ISO-12647-2)
- <http://id.wikipedia.org/wiki/warna> (25 juli 2015),warna.