

# Perubahan Warna Tinta Untuk Kertas Art Carton Dan Ivory Dengan Menggunakan Light Fastness Chamber Xenon

Heribertus Rudi Kusumantoro<sup>1</sup>, Mochamad Yana Hardiman<sup>1</sup>, dan Yuliyanti Tri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Grafika, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta, Jakarta

**Abstrak.** Tinta yang dipindahkan ke material cetak akan sangat mempengaruhi warna yang dihasilkan dan tentunya permukaan material yang berbeda-beda tingkat kekasarannya akan mempengaruhi banyaknya tinta yang menempel di substrat. Material kertas *Art Paper* dan *Ivory* memiliki kekasaran yang berbeda akan dilakukan penelitian dan uji tingkat kependarannya dengan menggunakan *Lightfastness Chamber* lampu *Arc Xenon*. Lampu *Arc Xenon* memiliki cahaya yang sifat gelombang elektromagnetik menyerupai sinar matahari sehingga sangat baik digunakan untuk mensimulasikan keadaan lingkungan sekitar. Bioplastik merupakan jenis plastik yang cukup populer dipakai dan diproduksi saat ini karena mulai adanya kesadaran masyarakat tentang akibat buruk dari sampah plastik konvensional kepada lingkungan secara real lampu xenon arc sebagai pengganti sumber cahaya alam yang di simulasikan dalam ruang tertutup dengan kondisi kelembaban dan suhu yang terjaga terjadi. Sehingga didapatkan nilai kelembaban dan temperature optimal untuk pengujian Tinta outdoor dengan aplikasi untuk produk cetak di dalam ruangan.

**Kata kunci**—*Keputaran Warna, Simulasi Matahari, Xenon Arc , Tinta Outdoor.*

## 1. PENDAHULUAN

Pada proses cetak kualitas warna adalah hal yang penting. Warna pada cetakan adalah hal penting yang harus diperhatikan. Warna berpengaruh terhadap kualitas atau mutu cetakan itu sendiri. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas warna pada saat proses mencetak antara lain ketebalan lapisan tinta pada acuan cetak, permukaan kertas atau material cetak, tekanan cetak, kecepatan cetak, dan sifat alir. Salah satu yang mempengaruhi hasil warna pada cetakan adalah kecepatan cetak. Kecepatan cetak menentukan lamanya waktu persinggungan antara bahan cetak dengan tinta cetak. Semakin cepat perputaran mesin semakin singkat waktu persinggungan, sehingga lapisan tinta yang dialihkan semakin tipis. (Wasono, 2008)

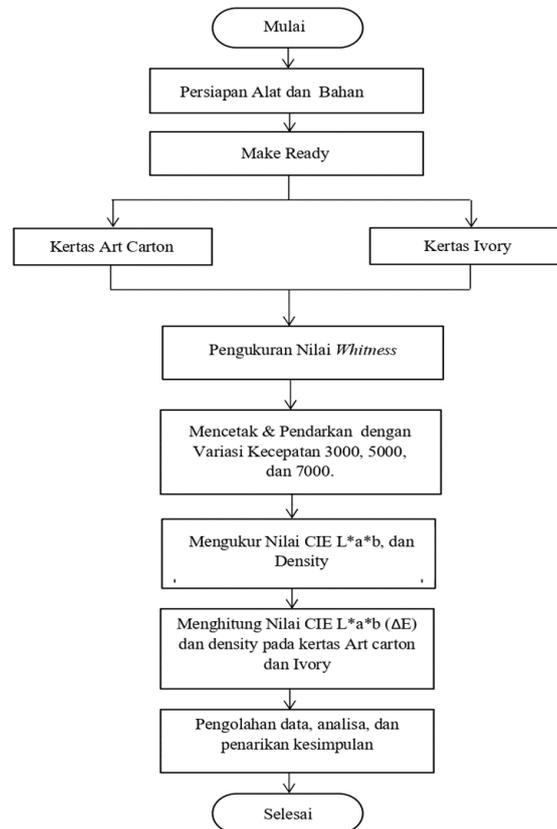
Menurut Antonius Bowo Wasono (2008:335) Permukaan bahan cetak yang lebih halus atau rata akan menghasilkan hubungan dengan unit pencetakan berlangsung lebih sempurna sehingga dengan lapisan tinta yang lebih tipis dapat dipindahkan dengan baik di atas permukaan bahan cetak. Jika kertas bergelombang atau mengeriting dapat terjadi kesulitan pada proses pencetakan karena kertas dicetak melalui garis singgung dua silinder yang saling menekan dengan tekanan yang relatif rendah. Hubungan permukaan bahan cetak dengan tinta cetak lebih banyak ditentukan oleh permukaan bahan cetaknya. Permukaan kertas yang diberi lapisan tertentu (coated paper) daya serapnya akan lebih rendah dan Pada proses pencetakan terjadi proses pembelahan tinta dimana sebagian tinta menempel pada kertas dan sebagian lagi tetap tinggal di kain karet, maka permukaan kertas tidak boleh mudah tercabut serat-seratnya. Tercabutnya serat kertas tersebut karena tinta offset pada umumnya kental dan kaku serta kecepatan cetak yang tinggi.

Dalam Dunia percetakan, ketahanan tinta merupakan hal yang sangat penting, apabila tinta memudar sedikit saja akan menghasilkan warna proses yang berbeda, Tingkat keputaran tersebut dapat terjadi dikarekan perubahan suhu dan kelembaban yang bereaksi dengan tinta secara terus menerus. Penggunaan tinta pada produk cetak yang spesifik, harus diuji secara khusus sesuai dengan berbagai jenis kondisi lingkungan. Pengujian dilakukan pada *Lightfastness Chamber* yang memiliki sumber cahaya khusus dengan menggunakan lampu *Xenon Arc* untuk mensimulasikan pengganti cahaya alami. Tinta yang akan di aplikasikan sebagai obyek uji adalah tintanya outdoor sebagai fokus utama dalam pengujian dikarenakan tinta tersebut akan berinteraksi terhadap gelombang radiasi dari matahari dan kondisi lingkungan terhadap suhu dan kelembaban. Tinta outdoor merupakan CMYK yang akan membentuk warna khusus dengan proporsi yang spesifik, sehingga apabila salah satu dari 4 tinta tersebut akan menghasilkan warna yang berbeda. Pada penelitian sebelumnya oleh Kusumantoro yaitu perancangan *Lightfastness chamber* dapat menggambarkan simulasi kondisi nyata aplikasi tinta dalam kondisi nyata dan dilengkapi pada penelitian ini dengan menguji tinta pada beberapa kertas berbagai permukaan kertas dengan beberapa periode pemendaran cahaya yang divariasikan dalam skala laboratorium.

\* Corresponding author: [rudi.kusumantoro@grafika.pnj.ac.id](mailto:rudi.kusumantoro@grafika.pnj.ac.id)

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode pengujian yang bersifat komparatif membandingkan, dan menguraikan data serta informasi yang terdapat dalam penelitian tugas akhir berdasarkan hasil observasi berupa penelitian langsung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui warna yang dihasilkan dari hasil cetakan menggunakan kertas Art carton 210 *gsm* dan Ivory 260 *gsm* menggunakan tinta CMYK dengan variabel kecepatan mesin yang berbeda yaitu 3000, 5000, dan 7000 lembar per jam dengan menggunakan mesin SM-54 4 warna. Berikut adalah langkah - langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 1 Metode Penelitian Analisa Perubahan Warna.

Untuk bahan yang dilakukan proses cetak selain substrat yang ditentukan di atas, juga diproses dengan tinta operasi warna dan air pembasah yang sesuai dengan tinta cetak. Tahapan penelitian dibagi menjadi 2 tahap yaitu:

a. Tahap pengukuran tingkat keputihan

Tahap ini merupakan pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui nilai whiteness dari Art carton dan ivory yang dijadikan bahan penelitian tugas akhir ini. Pengukuran nilai whiteness dilakukan sebelum proses cetak dilakukan menggunakan alat ukur. Hasil ini menjadi tahapan awal pembentukan warna karena warna kertas menjadi pengganti warna kertas.

b. Tahap Cetak massal

Tahap ini merupakan Cetak massal dilakukan setelah proses cetak coba selesai. Dalam proses cetak offset, tebal tipisnya lapisan tinta menentukan kualitas atau mutu cetakan. Jika lapisan tintanya tebal, maka akan menghasilkan density yang tinggi, tetapi jika lapisan tinta tipis, maka akan menghasilkan density yang rendah. Cetak massal ini menggunakan variasi kecepatan 3000, 5000, dan 7000 lembar per jam.

c. Tahap Pemendaran Tinta

Proses pemendaran warna dilakukan dengan menggunakan *Lightfastness Chamber Arc Xenon* dengan menjalankan pengujian selama 20 jam dan 40 jam.

d. Tahap Pengukuran hasil

Pengukuran warna dilakukan dengan membandingkan nilai density warna tinta untuk setiap warna prosesnya yaitu cyan, magenta, kuning, dan hitam. Setiap hasil cetak pada satuan waktu 0 jam, 20 jam, dan 40 jam dilakukan perhitungan pada color bar ink zone 1.

### 3. ANALISIS HASIL

#### 3.1 Perubahan kecepatan terhadap nilai Density Hasil cetak pada kertas Art carton dan Ivory

Dari hasil cetak dengan kecepatan mesin yang berbeda Kecepatan mesin 3000, 5000, dan 7000 lembar per jam menghasilkan nilai density warna hasil cetakan yang berbeda juga. Density warna adalah suatu nilai yang menyatakan kepekatan atau kehitaman dari pengukuran lapisan film atau tinta yang mewakili jumlah cahaya yang dipantulkan dari lembar yang dicetak, nilai yang didapat adalah nilai yang bentuknya relative . Rata-rata nilai density masing-masing warna cyan, magenta , yellow, dan black adalah sebagai berikut :

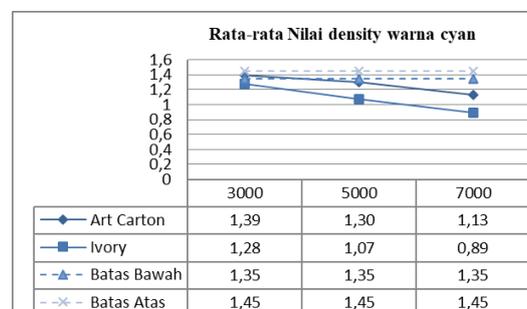
##### 3.1.1 Hasil nilai density warna cyan pada cetakan Art carton dan ivory

Pada Tabel 4.1 terlihat nilai density warna cyan yang dihasilkan pada kecepatan 3000 lembar per jam , 5000 lembar per jam dan 7000 lembar per jam.

Tabel 1 Nilai rata-rata density warna cyan pada hasil cetakan art carton dan ivory.

| Warna       | Kecepatan |      |      |
|-------------|-----------|------|------|
|             | 3000      | 5000 | 7000 |
| Art Carton  | 1.39      | 1.30 | 1.13 |
| Ivory       | 1.28      | 1.07 | 0.89 |
| Batas Bawah | 1.35      | 1.35 | 1.35 |
| Batas Atas  | 1.45      | 1.45 | 1.45 |

Pada tiap perubahan kecepatan terjadi penurunan warna density pada art carton dan ivory. Setiap perubahan kecepatan mesin nilai density yang dihasilkan mengalami penurunan.



Gambar 2 Grafik Nilai Rata-rata Hasil density warna cyan pada cetakan art carton dan ivory.

Pada gambar 2 menunjukkan nilai density warna cyan yang dihasilkan pada art carton dan ivory. Pada Standar ISO 12467-2 nilai density yang baik untuk warna cyan ada pada  $1.4 \pm 0.5$  yang menandakan nilai density yang standar menurut ISO ada pada 1.35 sampai 1.45 untuk warna cyan. Nilai density yang dihasilkan pada kecepatan 3000 lembar per jam pada art carton 1.39 dan ivory 1.28. Pada ivory dibawah nilai standar ISO.

Hal ini disebabkan karena karakteristik kertas yang digunakan. Art carton memiliki warna dasar kertas yang putih dengan nilai whitness rata-rata 102.55, sedangkan pada kertas ivory memiliki warna dasar yang buram atau kekuningan dengan nilai whitness 81.12. Pada saat proses cetak nilai inkzone tinta yang digunakan sama dengan nilai inkzone yang digunakan pada kertas art carton sehingga ini menyebabkan nilai density yang dihasilkan tidak sesuai. Pada kecepatan 5000 lembar per jam nilai density yang dihasilkan mengalami penurunan 0.21 pada art carton dan ivory 0.09. Pada kecepatan 7000 lembar per jam pada kertas art carton dan ivory mengalami penurunan yang jauh dari standar yaitu menjadi 1.13 dan 0.89. Hal ini disebabkan karena Semakin cepat kecepatan mesin maka semakin sedikit tinta yang teralihkan pada material cetak. Selain itu, Derajat putih kertas sangat besar pengaruhnya terhadap kecerahan warna hasil cetak karena semakin putih kertas semakin baik keseimbangan warna yang dihasilkan.

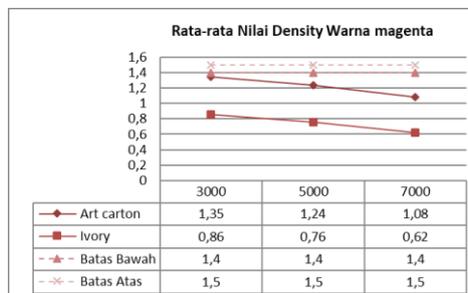
### 3.1.2 Hasil nilai density warna Magenta pada cetakan Art carton dan ivory

Pada Tabel 2 menunjukkan nilai density warna magenta. Pada setiap perubahan kecepatan mesin menunjukkan nilai penurunan warna density yang dihasilkan oleh kertas art carton dan ivory.

Tabel 2 Nilai Rata-rata density warna Magenta pada hasil cetakan art carton dan ivory.

| Warna       | Kecepatan |      |      |
|-------------|-----------|------|------|
|             | 3000      | 5000 | 7000 |
| Art Carton  | 1.35      | 1.24 | 1.08 |
| Ivory       | 0.86      | 0.76 | 0.62 |
| Batas Bawah | 1.4       | 1.4  | 1.4  |
| Batas Atas  | 1.5       | 1.5  | 1.5  |

Hal ini menunjukan bahwa kecepatan mesin dapat mempengaruhi warna yang dihasilkan pada hasil cetak. Semakin cepat kecepatan mesin maka semakin sedikit tinta yang teralihkan pada material cetak. Semakin cepat perputaran mesin semakin singkat waktu persinggungan, sehingga lapisan tinta yang dialihkan semakin tipis. Kecepatan cetak dapat mempengaruhi proses pengalihan tinta ke bahan atau material cetak



Gambar 3 Grafik Nilai rata-rata Hasil density warna Magenta pada cetakan art carton dan ivory.

Pada gambar 3 grafik Nilai density yang baik untuk warna magenta  $1.45 \pm 0.05$  sesuai dengan standar ISO 12467-2. Pada kecepatan 3000 lembar per jam nilai density pada art carton yaitu 1.35. Pada kecepatan 3000 lembar per jam nilai density yang dihasilkan oleh kertas ivory yaitu 0.86.

Pada kecepatan 5000 lembar per jam terjadi penurunan warna pada kertas art carton sebesar 1.24 dan pada kertas ivory sebesar 0.76. Pada kecepatan 7000 lembar per jam terjadi penurunan warna density pada art carton dan ivory yang menyimpang jauh dari standar ISO yaitu 1.08 dan 0.62 pada art carton dan ivory.

Hal dikarenakan nilai inkzone pada kecepatan 5000 lembar per jam dan 7000 lembar per jam menggunakan nilai inkzone pada cetakan 3000 lembar per jam. Hal ini juga menunjukkan bahwa kecepatan mesin berpengaruh terhadap nilai density yang dihasilkan. Semakin cepat kecepatan mesin maka semakin sedikit tinta yang teralihkan pada material cetak.

### 3.1.3 Hasil nilai density warna Yellow pada cetakan Art carton dan ivory

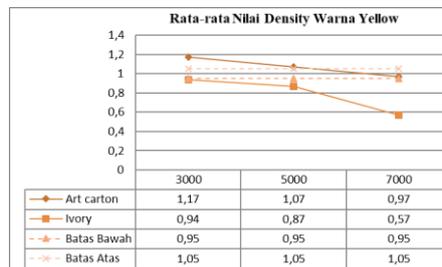
Pada tabel 3 dibawah terlihat nilai density warna yellow yang dihasilkan oleh kertas art carton dan ivory.

Tabel 3 Rata-rata density warna Yellow pada cetakan art carton dan ivory.

| Warna       | Kecepatan |      |      |
|-------------|-----------|------|------|
|             | 3000      | 5000 | 7000 |
| Art Carton  | 1.17      | 1.07 | 0.97 |
| Ivory       | 0.94      | 0.87 | 0.57 |
| Batas Bawah | 0.95      | 0.95 | 0.95 |
| Batas Atas  | 1.05      | 1.05 | 1.05 |

Pada kecepatan 3000 lembar per jam nilai density art carton diatas standar ISO sedangkan nilai density yang dihasilkan oleh kertas ivory sesuai dengan standar ISO. Pada kecepatan 5000 lembar per jam dan kecepatan 7000 lembar per jam nilai density yang dihasilkan kertas art carton sesuai dengan standar. Sedangkan nilai density yang dihasilkan kertas ivory jauh dari standar ISO.

Kecepatan cetak menentukan lamanya waktu persinggungan antara bahan cetak dengan tinta cetak. Semakin cepat perputaran mesin semakin singkat waktu persinggungan, sehingga lapisan tinta yang dialihkan semakin tipis. Kecepatan cetak dapat mempengaruhi proses pengalihan tinta ke bahan/material cetak. Akan tetapi, material cetak atau kertas juga dapat mempengaruhi warna pada hasil cetakan.



Gambar 4 Grafik Nilai Rata-rata density warna Yellow pada cetakan art carton dan ivory.

Pada gambar 4 terlihat grafik hasil density cetakan warna yellow kecepatan 3000 lembar per jam pada art carton yaitu 1.17 diatas Standar ISO dan ivory 0.94 sesuai standar ISO. Nilai rata-rata whiteness pada Art carton yaitu 102.55 dan pada ivory 81.12. Hal ini menunjukkan bahwa Derajat putih kertas sangat besar pengaruhnya terhadap kecerahan warna hasil cetak karena semakin putih kertas semakin baik keseimbangan warna yang dihasilkan.

Pada kecepatan 5000 lembar per jam dan 7000 lembar per jam nilai density yang dihasilkan kertas art carton sesuai dengan standar ISO yaitu 1.07 dan 0.97, sedangkan pada kertas ivory warna yang dihasilkan menurun jauh dibawah standar ISO yaitu 0.87 pada 5000 lembar per jam dan 0.57 pada 7000 lembar per jam.

Hal ini menunjukkan bahwa nilai density yang dihasilkan warna yellow cenderung gelap. Tinta yang dialihkan pada material kertas art carton menunjukkan banyak tinta yang teralihkan sehingga nilai density yang dihasilkan tinggi pada art carton.

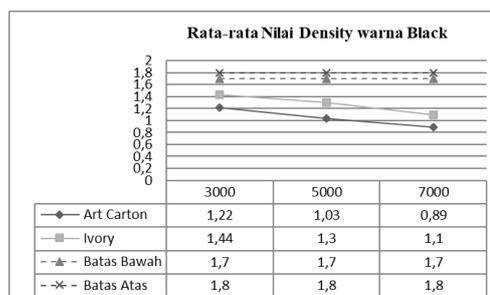
### 3.1.4 Hasil nilai density warna Black pada cetakan Art carton dan ivory

Pada tabel 4 dibawah ini menunjukkan nilai density warna black pada cetakan kertas art carton dan ivory.

Tabel 4 Nilai Rata-rata density warna Black pada cetakan art carton dan ivory.

| Warna       | Kecepatan |      |      |
|-------------|-----------|------|------|
|             | 3000      | 5000 | 7000 |
| Art Carton  | 1.22      | 1.03 | 0.89 |
| Ivory       | 1.44      | 1.3  | 1.1  |
| Batas Bawah | 1.7       | 1.7  | 1.7  |
| Batas Atas  | 1.8       | 1.8  | 1.8  |

Kecepatan cetak menentukan lamanya waktu persinggungan antara bahan cetak dengan tinta cetak. Kecepatan cetak dapat mempengaruhi proses pengalihan tinta ke bahan atau material cetak.



Gambar 5 Grafik Nilai Rata-rata Hasil density warna Black pada cetakan art carton dan ivory.

Pada gambar 5 terlihat grafik nilai pada kecepatan 3000 lembar per jam nilai density yang dihasilkan pada art carton dan ivory dibawah nilai standar ISO  $1.75 \pm 0.05$ . Nilai density yang di hasilkan art carton 1.22 dan nilai density yang dihasilkan ivory 1.44.

Pada kecepatan 5000 lembar/jam dan 7000 lembar/jam nilai density terus mengalami penurunan warna yang jauh dari standar. Hal ini disebabkan karena Semakin cepat perputaran mesin semakin singkat waktu persinggungan, sehingga lapisan tinta yang dialihkan semakin tipis.

Pada saat proses cetak nilai inkzone yang digunakan sama dengan nilai inkzone yang digunakan pada saat melakukan proses cetak pada kecepatan 3000 lembar per jam tanpa merubah setingan mesin yang ada. Pada saat mencetak warna black terjadi masalah pada mesin. Kondisi mesin yang belum dilakukan maintenance ini yang menyebabkan nilai yang dihasilkan jauh dari standar.

Unit tinta warna black mengalami masalah pada rol jilat tinta, pada awal cetak rol jilat tinta tidak bisa mengambil tinta dengan sempurna sehingga ini yang menyebabkan warna yang dihasilkan jauh dari standar. Selain itu, proses cetak yang seharusnya dilakukan 1 kali naik cetak harus dilakukan 2 kali naik cetak pada mesin SM-52. Sehingga warna yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar.

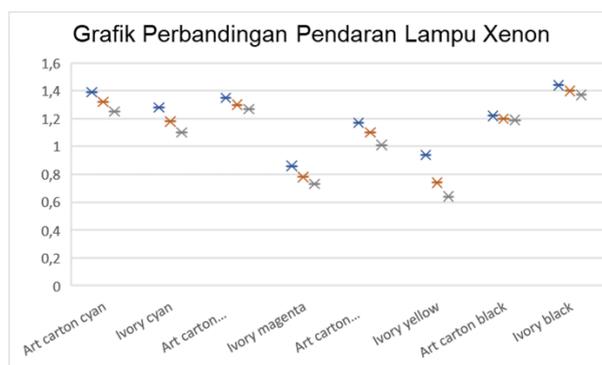
Komposisi pigmen yang memiliki pencapaian warna paling baik adalah komposisi 35 gram karena memiliki nilai *density* dan  $L^*a^*b^*$  yang mendekati standar warna hitam. Selain itu, komposisi 35 gram memiliki nilai  $\Delta E$  masuk ke dalam rentang toleransi yaitu dibawah 4 dimana nilai  $\Delta E$  yang semakin rendah berarti warna yang dihasilkan sampel cetak akan semakin mendekati warna standar. Dengan demikian, tinta dari tempurung kelapa dapat digunakan sebagai alternatif tinta sablon karena memiliki pencapaian warna yang mendekati standar warna hitam ISO 12647- 5.

### 3.2 Perubahan warna pendaran warna

Setelah proses cetak dijalankan akan dipendarkan tintanya dengan menggunakan *Lightfastness Chamber Arc Xenon* dengan diukur *density* dengan dihasilkan perbedaan warna dengan waktu pendaran 20 jam dan 40 jam sebagai berikut :

Tabel 5 Perbedaan density CMYK.

| Nilai density vs jam | 0    | 20   | 40   |
|----------------------|------|------|------|
| Art carton cyan      | 1,39 | 1,32 | 1,25 |
| Ivory cyan           | 1,28 | 1,18 | 1,1  |
| Art carton magenta   | 1,35 | 1,3  | 1,27 |
| Ivory magenta        | 0,86 | 0,78 | 0,73 |
| Art carton yellow    | 1,17 | 1,1  | 1,01 |
| Ivory yellow         | 0,94 | 0,74 | 0,64 |
| Art carton black     | 1,22 | 1,2  | 1,19 |
| Ivory black          | 1,44 | 1,4  | 1,37 |



Gambar 6 Perbedaan density CMYK.

Dengan melihat perbedaan warna ini didapatkan perubahan warna yang paling besar adalah warna kuning yang dihasilkan pigmen warna yang berbeda-beda. Warna kuning yang memiliki nilai tackiness yang paling rendah akan menghasilkan kelengketan tinta yang paling rendah apalagi untuk kertas Ivory yang memiliki kekasaran permukaan yang lebih tinggi dari pada kertas Art Paper.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta yang telah memfasilitasi penelitian dengan segala peralatan dan perlengkapan cetak di Bengkel Cetak Teknik Grafika dan Penerbitan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. N. Sucipta, K. Suriasih, and P. K. D. Kenacana , (2017) “Pengemasan pangan kajian pengemasan yang aman, nyaman, efektif dan efisien,” Udayana Univ. Press, pp. 1– 178, 2017.
- [2] B. Bahrami and P. Jafari, “Paper recycling, directions to sustainable landscape, (2020) ” *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, vol. 17, no. 1, pp. 371–382, 2020, doi: 10.1007/s13762- 019-02354-y.
- [3] T. S. Gaaz et al., (2015) “Properties and applications of polyvinyl alcohol, halloysite nanotubes and their nanocomposites,” *Molecules*, vol. 20, no. 12, pp. 22833–22847, 2015, doi: 10.3390/molecules201219884.
- [4] M. Maryam, D. Rahmad, and Y. Yunizurwan, (2019) “Sintesis Mikro Selulosa Bakteri Sebagai Penguat (Reinforcement) Pada Komposit Bioplastik Dengan Matriks PVA (Poli Vinil Alkohol),” *J. Kim. Dan Kemasan*, vol. 41, no. 2, p. 110, 2019, doi: 10.24817/jkk.v41i2.4055.
- [5] M. Roohani, Y. Habibi, N. M. Belgacem, G. Ebrahim, A. N. Karimi, and A. Dufresne, (2008)“Cellulose whiskers reinforced polyvinyl alcohol copolymers nanocomposites,” *Eur. Polym. J.*, vol. 44, no. 8, pp. 2489–2498, 2008, doi: 10.1016/j.eurpolymj.2008.05.024.
- [6] E. Julianti and M. Nurminah, “Buku Ajar Teknologi Pengemasan Pangan. (2006)” DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA, 2006.
- [7] Fleming, PD (2007), Lightfastness properties of different digital printers and papers, *International Conference on Digital Printing Technologies*. Pages 504-973., pp. 739- 742(4)
- [8] W. Pivsa-Art, K. Fujii, K. Nomura, Y. Aso, H. Ohara, and H. Yamane,(2016) “The effect of poly(ethylene glycol) as plasticizer in blends of poly(lactic acid) and poly(butylene succinate),” *J. Appl. Polym. Sci.*, vol. 133, no. 8, p. n/a-n/a, Feb. 2016, doi: 10.1002/app.43044.
- [9] Lopes, Fernando (2005). Fast Surface Grading Using Color Statistics in the CIE Lab Space, *Iberian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis*.
- [10] H. Marseno, W.D., Maria S. Medho.,(2010) “Pengaruh Umur Panen Rumput Laut *Euचेuma cottonii* Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Karagenan,” *Agritech*, vol. 30, no. 4, p. 8961, 2010.
- [11] Komda Saharja., Siti Aisyah2., (2020) “EFEKTIFITAS DIGITAL PRINTING (PENCETAKAN DIGITAL) DALAM MENGHASILKAN PRODUK CETAK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KONSUMEN,” *Politeknik Negeri Media Kreatif, Medan ISSN 1978-3787*
- [12]Mitra Walidain., Ira Devi Sara., Mahdi Syukri., (2018) “Perancangan Sistem Penerangan LED Sebagai Sumber Cahaya Pada Pengujian Modul Surya” *Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala e-ISSN: 2252-7036 Vol.3 No.2 2018: 46-52*
- [13]Riries Rulaningtyas 1, Andriyan B. Suksmono.Tati L. R. Mengko.,G. A. Putri Saptawati.,(2015) “Segmentasi Citra Berwarna dengan Menggunakan Metode Clustering Berbasis Patch untuk Identifikasi *Mycobacterium Tuberculosis*,” *Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung Vol. 17 (2015) pp*
- [14]Romi Kusbani., Tedy Tavianto., Yessy Yerta Situngkir., Mawan Nugraha., (2019) “PERBANDINGAN KUALITAS TINTA CETAK OFSET YANG ADA DI PASARAN ,” *Teknik Grafika, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia Vol. 2, No. 1, April 2019, hal. 14-23*