

ANALISIS PERBANDINGAN TEKANAN CETAK MESIN HEIDELBERG SM52-4W PERCETAKAN X DAN Y TERHADAP NILAI *DOT GAIN* DAN *DENSITY* PADA KERTAS HVS 80 GSM

Muhammad Alfin, Heribertus Rudi Kusumantoro, Mochammad Yana Hardiman

Program Studi Teknik Grafika, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok

Email: muhammad.alfin.tgp18@mhs.wpnj.ac.id,

ABSTRAK

Tekanan cetak merupakan komponen penting yang harus diperhatikan dalam industri percetakan, untuk menghasilkan cetakan yang baik diperlukan tekanan cetak yang baik juga. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai *dot gain* dan *density* hasil cetakan pada kertas HVS 80 gsm dengan cara observasi langsung melakukan pengujian tekanan cetak terhadap kertas HVS 80 gsm. Serta menganalisa pengaruh tekanan cetak yang berbeda terhadap nilai *dot gain* dan *density* dengan mengaitkan data-data hasil pengujian dengan landasan teori dan standar ISO 12647-2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan tekanan cetak mempengaruhi perubahan nilai *dot gain* dan *density*.

Kata kunci: *Dot gain, Density, Tekanan Cetak*

ABSTRACT

Printing pressure is an important component that must be considered in printing industry, to produce good prints, good printing pressure is also needed. This study aims to obtain the dot gain and density values of the printouts on 80 gsm HVS paper by direct observation by testing the printing pressure on 80 gsm HVS paper. As well as analyzing the effect of different printing pressures on the dot gain and density values by linking the test data with the theoretical basis and ISO 12647-2 standards. The results of this study indicate that the difference in printing pressure affects changes in the dot gain and density values.

Keywords: *Dot gain, Density, Print Pressure*

PENDAHULUAN

Salah satu perusahaan atau industri yang masih bergerak di bidang percetakan hingga saat ini yaitu cetak offset. Pada dasarnya, cetak offset menggunakan prinsip cetak datar, yaitu tolak menolak antara air dengan tinta. Kemudian prosesnya dimulai dari tinta yang dialihkan dari acuan/pelat cetak ke media cetak/kertas yang secara tidak langsung ataupun menggunakan media perantara yaitu blanket kemudian kertas ditekan pada bagian silinder penekan. Sehingga konstruksi mesin cetak offset minimal terdiri dari tiga silinder utama, yaitu silinder acuan, silinder perantara, dan silinder penekan.

Seperti yang dijelaskan oleh Soebardianto (2011) Cetak offset ialah salah satu teknik cetak yang menggunakan prinsip dasar antara air dan minyak.

Bagian cetak atau *image* merupakan bagian yang menarik tinta dan menolak air, sedangkan bagian tidak mencetak atau *non-image* bagian yang menarik air dan menolak tinta. Prosesnya dimulai dari tinta yang dialihkan dari acuan/pelat ke bahan cetak/kertas secara tidak langsung melainkan menggunakan media perantara yaitu *blanket*, sehingga konstruksi mesin cetak offset minimal terdiri dari 3 silinder utama, yaitu silinder acuan, silinder *blanket* dan silinder penekan. Offset berasal dari kata *set-off* (beralih), dimana lapisan tinta yang ada di pelat cetak tidak langsung dialihkan ke permukaan bahan cetak tetapi diberikan dulu kepada sebuah *blanket* sebagai perantaranya. Konstruksi mesin offset yang berperan pada bagian mencetak salah satunya ialah silinder penekan.

Silinder penekan termasuk kedalam unit bagian pencetakan. Jadi, untuk dapat memindahkan tinta dari pelat ke *blanket* dan dari *blanket* ke kertas diperlukan tekanan tertentu, yang disebut dengan tekanan cetak. Tekanan cetak diperlukan agar tinta cetak dapat bersinggungan sehingga tinta cetak sampai ke media cetak/kertas.

Pada proses cetak, terdapat nilai raster standar yang digunakan pada proses cetak-mencetak, raster sendiri terdapat pada pelat cetak dan pada hasil cetakan. Namun raster yang terdapat pada hasil cetakan akan membesar dari ukuran aslinya, pembesaran inilah yang disebut dengan *dot gain*. Tebal tipisnya tinta yang mengalir pada rol-rol tinta dan tekanan cetak yang tidak sesuai dapat mempengaruhi perbesaran *dot gain* pada hasil cetakan. Semakin besar *dot gain* yang dihasilkan maka semakin tebal dan gelap pula warna pada cetakan yang dihasilkan. Sehingga terdapat hal yang akan mempengaruhi hasil cetakan apabila tekanan cetak pada proses cetak tidak disesuaikan dengan media cetaknya. Seperti yang dijelaskan oleh Muryeti (2009) Pada proses cetak pun dapat terjadinya *dot gain*, dimana *dot gain* terjadi merupakan akumulasi dari berbagai efek serta proses cetak yang terjadi. Setiap kali tinta ditransfer dari pelat ke *blanket* lalu ke permukaan kertas, terdapat suatu derajat penekanan mekanis. Seluruh kejadian tersebut menyebabkan peningkatan terhadap diameter fisik dot yang tercetak.

Untuk mendapatkan standar nilai *density* yang tepat, maka diperlukan alat ukur yang dapat membantu menemukan kualitas atau mutu cetak secara terukur. *Spectrodens* adalah alat ukur yang biasa dan paling mudah digunakan untuk metode pengukuran dibagian reproduksi dan maupun di *printing*. Dibagian reproduksi, *Spectrodens* digunakan untuk mengukur kehitaman dari film. Sedangkan dibagian *printing*, *Spectrodens* dapat digunakan untuk mengukur *density* tinta dan memberitahu kepada penggunanya letak dari suatu warna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan yang dilakukan pada penelitian sebagai berikut:

1. Persiapan cetak: menyiapkan mesin cetak SM52, pelat cetak, kertas HVS 80 gsm dan bahan pendukung lainnya.
2. Mengatur tekanan cetak pada mesin SM52 di percetakan x menggunakan tekanan cetak 0.08 mm. percetakan y menggunakan 0.10 mm

Kertas merupakan lembaran tipis hasil kempa yang terbuat dari serat selulosa dan hemiselulosa dengan membentuk jalinan yang tidak teratur dan ditambahkan bahan penolong untuk mendapatkan sifat tertentu dari kertas yang akan dibuat. Ada banyak jenis kertas yang dapat digunakan untuk mencetak, setiap kertas memiliki ciri-ciri berdasarkan klasifikasinya, salah satunya ialah kertas HVS 80 gsm. Kertas ini termasuk kedalam jenis serat kertas bebas kayu, dibuat secara kimia dimana unsur yang terdapat dalam kayu telah hilang dan didapat serat murni. Karakter kertas ini relatif lebih lama. Kertas HVS 80 gsm termasuk kedalam golongan kertas *uncoated* paper yaitu kertas yang permukaannya tidak berlapis dan mempunyai dua sisi permukaan yang berbeda kehalusannya yaitu sisi *felt* (sisi halus) dan sisi *wire* (sisi saringan).

Berdasarkan hal tersebut, fokus Tugas Akhir ini adalah menganalisa perbandingan tekanan cetak mesin SM52 percetakan X dan Y terhadap nilai *dot gain* dan *density*. Berbagai hal yang dipaparkan di atas menjadi alasan dan latar belakang penulis untuk mengetahui nilai *dot gain* dan *density* dari dua tekanan cetak yang berbeda sehingga menemukan tekanan cetak yang ideal yang mempunyai nilai *dot gain* dan *density* paling baik yang mengacu pada standar ISO 12647-2. Penelitian ini penting dilakukan, karena masalah tersebut sering sekali terjadi di bagian produksi yang menyangkut kepada pengendalian kualitas cetakan terhadap *dot gain* dan *density* yang dihasilkan, sehingga dengan dilakukannya penelitian ini dapat mengurangi *reject* dari *customer* yang diakibatkan dari tekanan cetak yang tidak sesuai dengan media cetaknya. Dengan latar belakang tersebut penulis mengangkat judul : **“ANALISIS PERBANDINGAN TEKANAN CETAK MESIN HEIDELBERG SM52-4W PERCETAKAN X DAN Y TERHADAP NILAI DOT GAIN DAN DENSITY PADA KERTAS HVS 80 GSM”**

3. Melakukan cetak massal menggunakan masing-masing tekanan cetak.
4. Pengukuran nilai dot gain dan density pada hasil cetak menggunakan alat spectrodens dan mengacu pada standar ISO 12647-2

Pengujian dilakukan di percetakan x, Kebayoran Baru dan percetakan y, Pondok Labu. Untuk kegiatan pengukuran data sampel uji dilakukan di bengkel cetak Jurusan Teknik Grafika Politeknik Negeri Jakarta. Material cetak yang digunakan adalah Kertas HVS 80 gsm.

Pengukuran Nilai Dot Gain

Hasil pengukuran menggunakan alat *spectrodens* terhadap nilai *dot gain* kertas HVS 80 gsm dengan tekanan cetak berbeda pada percetakan x dan y adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil pengukuran nilai *dot gain cyan* percetakan x dan y

Sampel	Percetakan X		Percetakan Y	
	Dot Size 40%	Dot Size 80%	Dot Size 40%	Dot Size 80%
1	60,20%	89,60%	61,30%	93,60%
2	58,00%	91,40%	60,90%	91,70%
3	59,40%	88,90%	60,50%	93,00%
4	59,10%	89,70%	60,80%	91,80%
5	57,90%	91,10%	61,10%	92,20%

Tabel 2 Hasil pengukuran nilai *dot gain magenta* percetakan x dan y

Sampel	Percetakan X		Percetakan Y	
	Dot Size 40%	Dot Size 80%	Dot Size 40%	Dot Size 80%
1	58,20%	91,20%	61,40%	93,70%
2	56,30%	91,70%	61,80%	93,60%
3	54,10%	92,20%	60,90%	93,90%
4	59,30%	93,10%	60,70%	92,90%
5	59,70%	92,40%	61,20%	93,50%

Tabel 3 Hasil pengukuran nilai *dot gain yellow* percetakan x dan y

Sampel	Percetakan X		Percetakan Y	
	Dot Size 40%	Dot Size 80%	Dot Size 40%	Dot Size 80%
1	56,80%	87,40%	58,50%	89,40%
2	56,30%	86,80%	59,00%	87,20%
3	57,40%	87,70%	58,70%	89,20%
4	57,50%	86,90%	58,20%	89,90%
5	56,50%	87,20%	59,00%	88,70%

Tabel 4 Hasil pengukuran nilai *dot gain black* percetakan x dan y

Sampel	Percetakan X		Percetakan Y	
	Dot Size 40%	Dot Size 80%	Dot Size 40%	Dot Size 80%
1	57,90%	91,10%	62,10%	92,20%
2	58,80%	92,50%	61,70%	93,10%
3	58,40%	91,30%	61,80%	93,80%
4	59,40%	89,40%	61,10%	92,30%
5	60,10%	89,80%	62,40%	92,50%

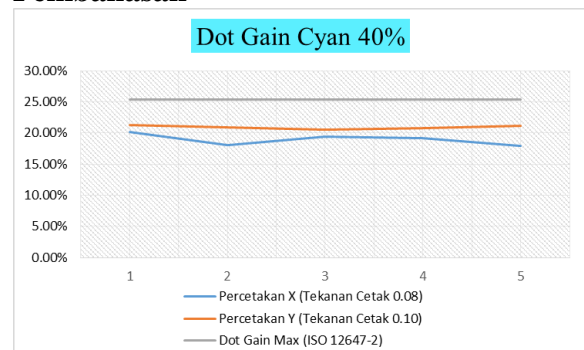
Pengukuran Nilai Density

Pengukuran nilai *density* menggunakan alat *spectrodens* pada hasil cetak material HVS 80 gsm dengan tekanan cetak yang berbeda pada percetakan x dan y memperoleh nilai rata-rata *density* sebagai berikut:

Tabel 5 Tabel rata-rata nilai *density* percetakan x dan y

Warna	Percetakan X	Percetakan Y	Standar Density
Cyan	1,17	1,25	1,55
Magenta	1,17	1,27	1,50
Yellow	0,93	1,21	1,40
Black	1,19	1,25	1,80

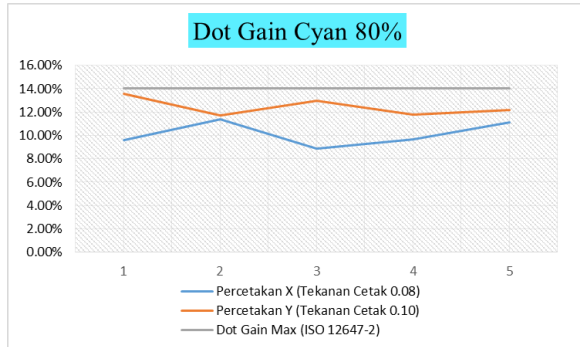
Pembahasan



Gambar 1 Nilai *dot gain cyan* 40% percetakan x dan y

Persentase *dot gain* di titik 40% pada warna *cyan* hasil cetak di percetakan X menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki persentase nilai

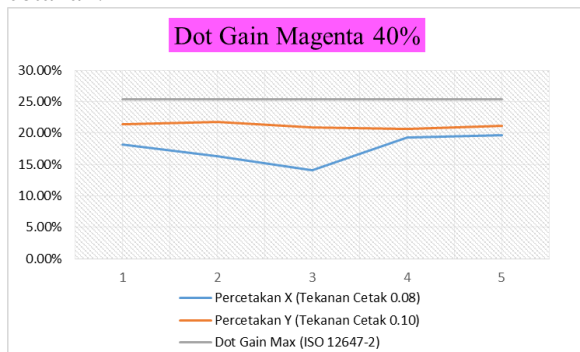
dot gain dengan persentase nilai rata-rata dot 18.92%, sedangkan hasil percetakan Y yang menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 20.92%.



Gambar 2 Nilai *dot gain* cyan 80% percetakan x dan y

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 80% pada warna cyan hasil cetak percetakan X memiliki nilai *dot gain* lebih kecil di banding hasil cetak pada percetakan Y, percetakan X yang menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki persentase nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 10.14%, sedangkan hasil percetakan Y yang menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 12.46%.

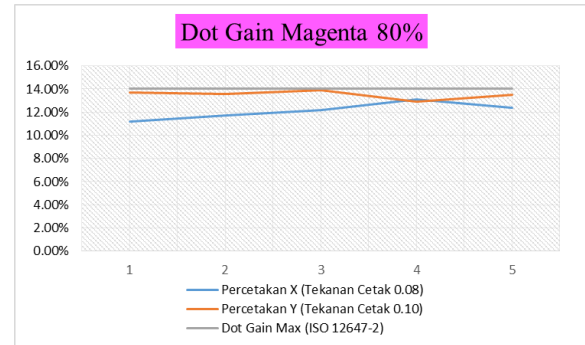
Dari kedua data diatas terlihat bahwa tekanan cetak 0.08 mm percetakan x memiliki rata-rata dot gain yang lebih rendah dibandingkan dengan tekanan cetak 0.10 mm pada percetakan y. hal ini disebabkan karena adanya perbedaan nilai tekanan yang digunakan pada mesin cetak yang digunakan pada proses mencetak, derajat penekanan mekanis yang digunakan pada mesin cetak percetakan y lebih besar dari percetakan x yang menyebabkan terjadinya *dot gain* pada hasil cetakan.



Gambar 3 Nilai *dot gain* magenta 40% percetakan x dan y

Grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 40% pada warna magenta hasil cetak

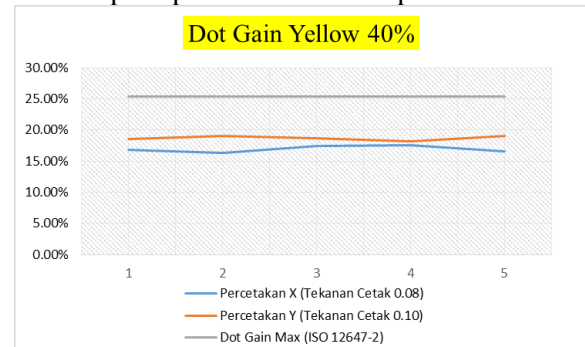
di percetakan X menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki persentase nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 17.52% Sedangkan hasil percetakan Y menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 21.20%.



Gambar 4 Nilai *dot gain* magenta 80% percetakan x dan y

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 80% pada warna magenta hasil cetak percetakan X memiliki nilai *dot gain* lebih kecil disbanding hasil cetak pada percetakan Y, percetakan X yang menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 12.12%, Sedangkan hasil percetakan Y yang menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 13.52%.

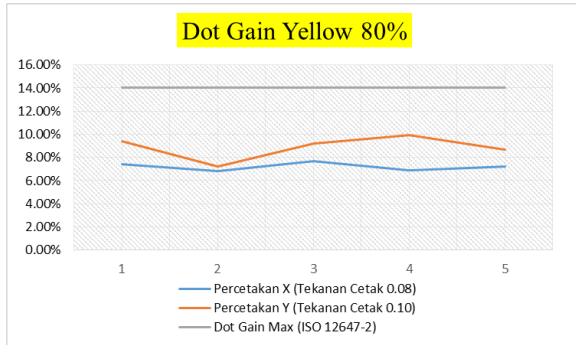
Dari kedua grafik diatas menunjukkan bahwa hal ini disebabkan karena perbedaan tekanan yang digunakan pada percetakan X dan Y, makin besar tekanan cetak yang diberikan, maka makin besar perbesaran nilai dot yang dihasilkan pada *output* cetak. Sehingga besar kecil nilai tekanan cetak berikan akan mempengaruhi perbesaran nilai dot dari dot pada pelat cetak dan dot pada hasil cetak.



Gambar 5 Nilai *dot gain* yellow 40% percetakan x dan y

Grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 40% pada warna yellow hasil cetak di percetakan X menggunakan tekanan cetak 0.08

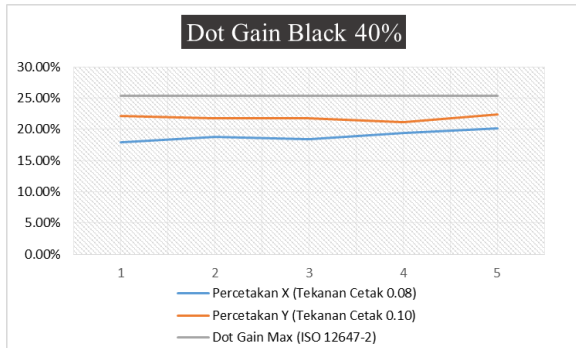
mm memiliki persentase nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 16.90%, Sedangkan hasil percetakan Y menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 18.68%.



Gambar 6 Nilai *dot gain* yellow 80% percetakan x dan y

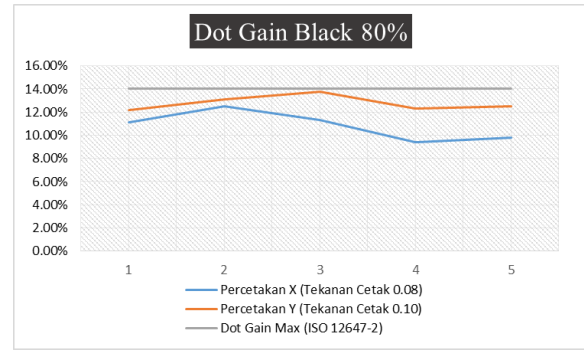
Grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 80% pada warna *yellow* hasil cetak percetakan X memiliki nilai *dot gain* lebih kecil dibanding hasil cetak pada percetakan Y, percetakan X yang menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki persentase nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 7.20%, sedangkan hasil percetakan Y yang menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 8.88%.

Dari kedua grafik dapat dilihat bahwa hal ini disebabkan karena adanya perbedaan tekanan yang digunakan pada dua percetakan tersebut, makin besar tekanan cetak yang diberikan, maka akan makin besar perbesaran nilai dot yang dihasilkan.



Gambar 7 Nilai *dot gain* black 40% percetakan x dan y

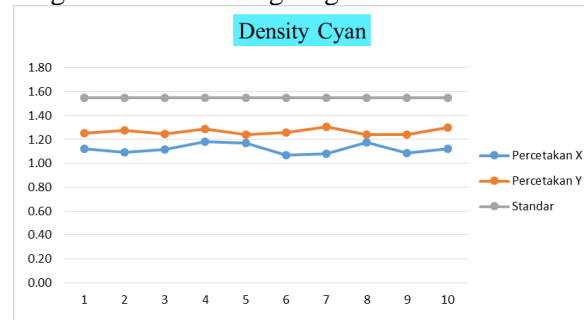
Grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 40% pada warna *black* hasil cetak di percetakan X menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki persentase nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 18.92%, sedangkan hasil percetakan Y menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 21.82%.



Gambar 8 Nilai *dot gain* black 80% percetakan x dan y

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa persentase *dot gain* di titik 80% pada warna *black* hasil cetak percetakan X memiliki nilai *dot gain* lebih kecil dibanding hasil cetak pada percetakan Y, percetakan X yang menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki persentase nilai *dot gain* dengan persentase nilai rata-rata dot 10.82%, sedangkan hasil percetakan Y yang menggunakan tekanan cetak 0.10 mm memiliki nilai rata-rata dot 12.78%.

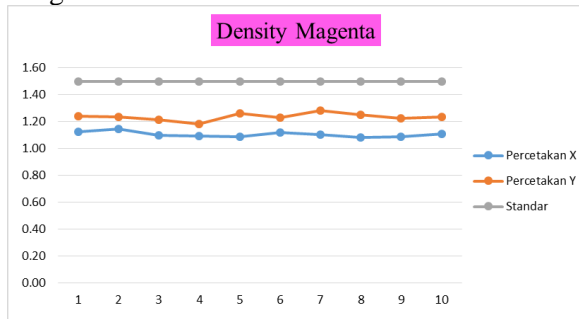
Hal ini disebabkan karena perbedaan tekanan yang digunakan pada percetakan X dan Y, makin besar tekanan cetak yang diberikan, maka makin besar perbesaran nilai dot yang dihasilkan pada output cetak. Sehingga besar kecil nilai tekanan cetak akan mempengaruhi perbesaran nilai dot dari dot pada pelat cetak dan dot pada hasil cetak karena perbedaan tekanan yang tentunya memiliki pengaruh terhadap plat blanket, rol impresi, dan pelat cetak yang bergesekan secara langsung.



Gambar 9 Nilai *density* cyan percetakan x dan y

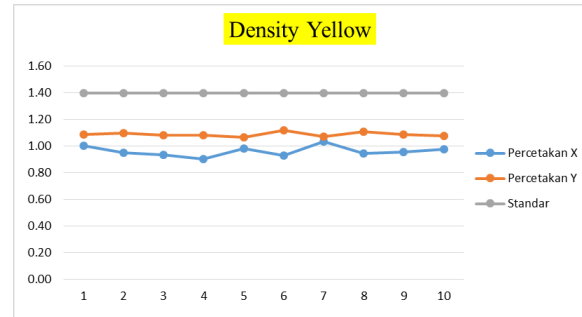
Dari grafik di atas menunjukkan bahwa pada tekanan cetak 0.08 mm di percetakan X terhadap warna cyan memiliki nilai *density* terendah yaitu 0,68 dan memiliki nilai *density* tertinggi mencapai angka 1,30 dengan nilai rata-rata keseluruhan 1,12. Pada tekanan cetak 0.10 mm di percetakan Y memiliki nilai *density* terendah

yaitu 0,87 dan memiliki nilai *density* tertinggi yang mencapai angka 1,36 dengan nilai keseluruhan rata-rata 1,27. Dengan mengacu pada nilai standar optimum *density cyan* yaitu 1,55 maka untuk tekanan cetak 0.08 mm di percetakan X memiliki nilai *density* cukup rendah dari standar nilai *density*, sedangkan untuk tekanan cetak 0.10 mm di percetakan Y memiliki nilai *density* hampir mendekati batas minimal toleransi nilai *density*. Artinya jika nilai *density* yang didapat kurang dari standar nilai optimum *density* maka warna yang didapat pada hasil cetak akan lebih pudar. Sehingga grafik diatas menunjukkan bahwa pada tekanan cetak 0.10 mm warna *cyan* yang didapat lebih pekat dibanding dengan tekanan cetak 0.08 mm.



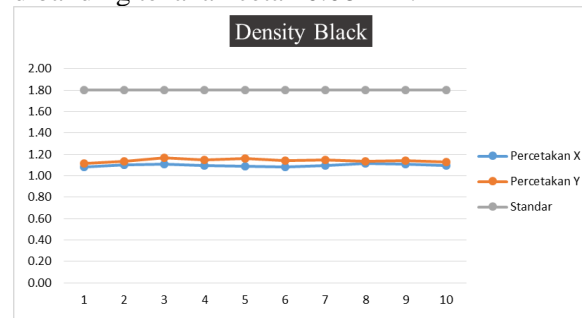
Gambar 10 Nilai *density magenta* percetakan x dan y

Grafik di atas menunjukkan nilai *density* pada warna *magenta* dari kedua tekanan cetak pada percetakan X dan Y. Pada percetakan X yang menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki nilai *density* terendah 0,87 dan nilai *density* tertinggi pada angka 1,24 dengan nilai rata-rata keseluruhannya yaitu 1,10. Untuk tekanan cetak 0.10 mm pada percetakan Y memiliki nilai *density* terendah 0,97 dan memiliki nilai *density* tertinggi pada 1,34 dengan nilai rata-rata 1,24. Nilai standar *density magenta* adalah 1,50 maka pada tekanan cetak 0.10 mm mendekati toleransi nilai standar *density* 1,45 dibandingkan dengan tekanan cetak 0.08 mm pada percetakan X. Sehingga pada percetakan Y dengan tekanan 0.10 mm menghasilkan warna *magenta* yang lebih pekat dibandingkan dengan percetakan X pada tekanan cetak 0.08 mm.



Gambar 11 Nilai *density yellow* percetakan x dan y

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa pada tekanan cetak 0.08 mm di percetakan X terhadap warna *yellow* memiliki nilai *density* terendah yaitu 0,80 dan memiliki nilai *density* tertinggi 1,19 dengan nilai *density* rata-rata keseluruhan 0,96. Pada tekanan cetak 0.10 mm di percetakan Y memiliki nilai *density* terendah yaitu 0,91 dan memiliki nilai *density* tertinggi yang mencapai 1,25 dengan nilai keseluruhan rata-rata 1,09. Dengan mengacu pada nilai standar optimum *density yellow* yaitu 1,40 maka untuk tekanan cetak 0.10 mm di percetakan Y memiliki nilai *density* yang mendekati standar minimal toleransi dibandingkan dengan tekanan cetak 0.08 mm di percetakan X. Artinya nilai *density* yang didapat kurang dari standar nilai optimum *density* maka warna yang didapat pada hasil cetak akan lebih pudar. Sehingga pada tekanan cetak 0.10 mm warna *yellow* yang dihasilkan lebih pekat dibanding tekanan cetak 0.08 mm.



Gambar 12 Nilai *density black* percetakan x dan y

Grafik di atas menunjukkan nilai *density* pada warna *black* dari kedua tekanan cetak pada percetakan X dan Y. Pada percetakan X yang menggunakan tekanan cetak 0.08 mm memiliki nilai *density* terendah 0,88 dan nilai *density* tertinggi pada angka 1,30 dengan nilai rata-rata keseluruhannya yaitu 1,10. Pada tekanan cetak 0.10 mm percetakan Y memiliki nilai *density* terendah 1,02 dan memiliki nilai *density* tertinggi

yaitu 1,24 dengan nilai rata-rata density 1,14. Nilai standar *density black* adalah 1,80 maka pada tekanan cetak 0.10 mm mendekati toleransi nilai standar *density* dibandingkan dengan tekanan cetak 0.08 mm pada percetakan X, namun keduanya memiliki nilai *density* yang hampir sama. Sehingga pada percetakan Y dengan tekanan 0.10 mm menghasilkan warna *black* yang lebih pekat dibandingkan percetakan X dengan tekanan cetak 0.08 mm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data dan analisis *dot gain* dan *density* menggunakan mesin offset percetakan X dan Y dengan tekanan cetak yang berbeda didapatkan kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Tekanan cetak dari keduanya sama-sama memiliki persentase *dot gain* yang masih dalam batas toleransi sesuai dengan ISO 12647-2 yaitu dibawah 25,40% pada *dot area* 40% dan dibawah 14,00% pada *dot area* 80%. Namun, tekanan cetak 0.08 mm pada percetakan X memiliki rata-rata nilai *dot gain* yang lebih rendah dibanding tekanan cetak 0.10 mm pada percetakan Y sehingga tekanan 0.08 mm sangat ideal digunakan untuk mencetak pada material HVS 80 gsm.
2. Nilai *density* dari kedua tekanan cetak yang mendekati standar adalah tekanan cetak 0.10 mm dengan nilai rata-rata pada warna *cyan* 1,27, *magenta* 1,24, *yellow* 1,09 dan *black* 1,14. Sedangkan pada tekanan cetak 0.08 mm memiliki nilai *density* rata-rata pada warna *cyan* 1,12, *magenta* 1,10, *yellow* 0,96, dan *black* 1,10. Keduanya memiliki nilai *density* yang rendah karena material cetak yang digunakan adalah kertas *uncoated* dimana material cetak ini memiliki permukaan yang cukup kasar dan mudah menyerap zat cair sehingga pada hasil cetak warna yang dihasilkan tampak lebih pudar dibandingkan dengan hasil cetak pada kertas *coated*.
3. Tekanan cetak 0.08 mm sangat ideal untuk digunakan pada kertas HVS 80 gsm di mesin offset Heidelberg SM 52-4 warna karena memiliki nilai *dot gain* yang cukup rendah ditiap warna pada hasil cetak.
4. Melakukan kalibrasi pada alat *spektrodensitometer* setiap melakukan

penghitungan nilai *density* yang baru agar nilai dari alat ukur yang didapatkan lebih akurat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jakarta melalui UP2M (Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat) atas bantuan dana penelitian dan kepada Jurusan Teknik Grafik dan Penerbitan yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian serta seluruh pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ATGMI. (2013). Standar Operasi Cetak. Jakarta.
- [2] Coles, Richard dan Kirwan, Mark. 2011. *Food and Beverage Technology, Second Edition*. Blackwell Publishing: London.
- [3] Dameria, A. (2008). *Basic Printing, Panduan Dasar Cetak Untuk Desainer dan Industri Grafika*. Jakarta.
- [4] Handbook Of Print Media. (2000).
- [5] Muryeti. (2008). *Pengantar Ilmu Bahan Grafika*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- [6] Soebardianto. (2011). *Diktat Pengantar Pengendalian Kualitas Cetak*. Politeknik Negeri Jakarta.
- [7] TECHKON. (2000). *Measurement of Trapping*. Techcon Application Note 4, 1
- [8] Wasono A. B. (2008). *Teknik Grafika Dan Industri Grafika*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.