

Studi Eksperimental : Analisis Proses Pencampuran Warna Pantone Green 2282 C Menggunakan Tiga Warna

Andhika Rizqullah Setiawan^{1*}, Heribertus Rudi Kusumantoro²,
Yoga Putra Pratama³

¹⁻³ Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

Korespondensi penulis: andhika.rizqullah.setiawan.tgp21@mhs.wpnj.ac.id

Abstract. This study aims to obtain a color mixing formula that matches the Pantone Green 2282 C color with a target value of $\Delta Lab < 1$ using three basic colors. The method used in this study is an experimental method with a Pre-Test Post-Test design. The results of this study are that the Pantone Green 2282 C color ink can be formed from three basic colors including Yellow 570, Blue 800 and Red 003 inks. The selection of these colors is based on the Lab* value which shows that the three inks are able to produce the Pantone Green 2282 C color with a target value of $\Delta Lab < 1$. In the process of mixing these colors, White 45 ink is needed to balance the three colors. The process of obtaining the Pantone Green 2282 C color through experiments that produce a total of 15 formulas. Where the T-14 formula with a composition of Yellow 570 (50%), Blue 800 (35%), Red (15%) and Medium (10%) was chosen because the target value of $\Delta Lab < 1$ has been achieved..

Keywords: Color Matching; CIELAB; Experimental

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula pencampuran warna yang sesuai dengan warna Pantone Green 2282 C dengan target nilai $\Delta Lab < 1$ menggunakan tiga warna dasar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan desain Pre-Test Post-Test. Hasil dari penelitian ini yaitu bahwa tinta warna Pantone Green 2282 C dapat dibentuk dari tiga warna dasar diantaranya tinta Yellow 570, Blue 800 dan Red 003. Pemilihan warna tersebut berdasarkan nilai Lab* yang menunjukkan bahwa ketiga tinta tersebut mampu menghasilkan warna Pantone Green 2282 C dengan target nilai $\Delta Lab < 1$. Dalam proses pencampuran warna tersebut, dibutuhkan tinta White 45 sebagai penyeimbang ketiga warna tersebut. Proses mendapatkan warna Pantone Green 2282 C melalui melakukan eksperimen yang menghasilkan dengan total 15 formula. Dimana formula T-14 dengan komposisi Yellow 570 (50%), Blue 800 (35%), Red (15%) dan Medium (10%) dipilih karena target dari nilai $\Delta Lab < 1$ telah tercapai.

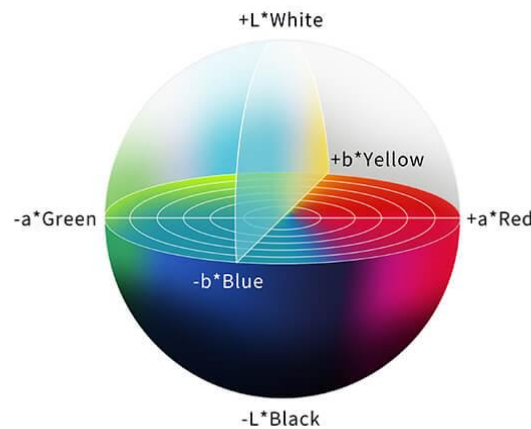
Kata kunci: Pencampuran Warna; CIELAB; Eksperimental

1. LATAR BELAKANG

Warna didefinisikan sebagai hasil dari interaksi cahaya dengan objek, dimana pada proses nya cahaya dipantulkan dan kemudian diterima oleh mata sebelum akhirnya diproses oleh otak (Afifa, 2021). Dalam industri grafika, warna menjadi salah satu elemen penting yang sangat diperhatikan, karena warna dapat merepresentasikan kualitas produk (Kusumantoro et al., 2022). Selain itu, warna juga berperan strategis dalam menarik perhatian konsumen terhadap suatu produk (Pramesti et al., 2023). Konsistensi warna menjadi tolak ukur mutu dalam industri percetakan yang sangat bergantung pada kepuasan pelanggan (Prastiwinarti et al., 2021). Oleh karena itu, kesesuaian antara warna hasil produksi dengan warna referensi dari pelanggan menjadi tantangan utama bagi produsen tinta seperti PT XYZ.

Proses pencocokan warna atau color matching dilakukan dengan mencampurkan beberapa warna dasar hingga diperoleh warna akhir yang sesuai dengan spesifikasi

pelanggan (Budiman, 2020). Dalam proses ini, diperlukan keterampilan dalam memilih serta memadukan warna secara tepat untuk mencapai akurasi yang tinggi terhadap warna standar pelanggan (Ajie, 2018).



Gambar 1. Ruang Warna CIELAB

Sumber: Linshang Technology

Untuk mengukur warna secara nilai, digunakan sistem ruang warna CIELAB yang dikembangkan oleh Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) (Iyer et al., 2021). Dalam penggunaannya parameter nilai L^* (terang-gelap), nilai a^* (merah-hijau), dan nilai b^* (kuning-biru), serta pengukuran selisih nilai warna menggunakan nilai Delta E (ΔE) (Widiawati, 2023).

Dalam menghasilkan tinta warna Pantone Green 2282 C, dibutuhkan proses color matching agar warna sesuai dengan spesifikasi pelanggan. Menurut Agnes (2023), warna hijau dapat terbentuk dengan campuran warna antara biru dan kuning. Warna tersebut telah didapatkan dengan pencampuran warna yang terdiri dari tiga warna yaitu Yellow 550, Blue 850 dan Green 450 serta dengan tambahan White 45 sebagai aditif. Namun dikarenakan ketiga tinta tersebut mengalami keterbatasan stok, maka tinta yang tersedia digunakan sebagai bahan pengganti dalam proses pencampuran warna dengan harapan mendapatkan hasil warna yang sesuai dengan Pantone Green 2282 C.

Kualitas hasil color matching dapat dievaluasi secara visual maupun dengan alat ukur seperti spektrofotometer. Dalam praktik di PT XYZ, evaluasi dilakukan dengan memanfaatkan arah warna dari nilai Lab*, yang terbukti lebih akurat dibandingkan sistem warna lainnya seperti RGB, HSV, dan YCbCr (Akbar et al., 2023). Oleh karena itu, nilai Lab* digunakan sebagai parameter utama dalam proses pencampuran warna untuk mencapai kesesuaian yang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan formula memanfaatkan 3 tinta warna dasar dalam menghasilkan warna Pantone Green 2282 C dengan deviasi nilai warna $\Delta Lab \leq 1$.

Metodologi eksperimen, yang digunakan mencakup pencampuran berdasarkan data Lab*, pengujian cetak, serta pengukuran warna menggunakan spektrofotometer. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi PT XYZ dalam menjaga konsistensi untuk menghasilkan suatu warna.

2. KAJIAN TEORITIS

Cetak Offset

Salah satu jenis teknologi cetak yang banyak digunakan dalam industri percetakan adalah teknik cetak offset. Hal tersebut terbukti karena teknik cetak offset memiliki berbagai keunggulan dari segi kecepatan, kemampuan serta kemajuan teknologi dalam mencetak suatu produk (Gallingging, 2022). Teknik cetak offset merupakan teknik cetak tidak langsung, hal itu dikarenakan pada teknik cetak offset peralihan tinta dari plat cetak tidak langsung mengenai substrate akan tetapi tinta dialihkan melalui media perantara yaitu silinder karet yang disebut silinder blanket yang nantinya tinta baru akan mengenai substrate (Rumbel Galingging, 2022).

Teknik cetak ini menggunakan sifat tolak-menolak antara air dan minyak, air yang dimaksud dalam teknik ini adalah air pembasah yang berisi campuran dari Aquades (air murni), Isoprophil Alcohol (IPA) dan Fountain Solution (FS) (Romi Kusbani, 2019). Dimana pada prosesnya bagian image menerima tinta dan menolak air sedangkan bagian non-image menerima air dan menolak tinta.

Tinta Offset

Tinta offset merupakan jenis tinta yang digunakan dalam proses cetak offset, yaitu metode pencetakan tidak langsung di mana gambar dari pelat dipindahkan ke blanket karet, lalu ke media cetak (Kipphan, 2001). Tinta ini umumnya berbentuk pasta dan terdiri dari beberapa komponen utama, seperti pigmen sebagai pemberi warna, binder untuk merekatkan pigmen pada permukaan cetak, solvent sebagai pelarut, serta aditif untuk meningkatkan performa tinta. Kualitas dan stabilitas tinta sangat penting untuk menghasilkan cetakan yang tajam, konsisten, dan sesuai warna yang diinginkan.

Tinta offset memiliki beberapa jenis, seperti heat-set, cold-set, dan UV-curable, yang dibedakan berdasarkan cara pengeringannya. Sifat fisik tinta seperti kekentalan (viscosity), daya lekat (tack), waktu setting, dan ketahanan gesek (rub resistance) sangat mempengaruhi hasil cetak, terutama pada produksi massal seperti kemasan dan majalah. Pemilihan jenis dan formulasi tinta harus disesuaikan dengan jenis kertas, kecepatan mesin cetak, dan

kebutuhan akhir produk agar warna yang dihasilkan tetap akurat dan stabil (Leach & Pierce, 1993).

Warna

Warna merupakan persepsi visual yang dihasilkan oleh pantulan cahaya dengan panjang gelombang tertentu ke mata manusia. Dalam dunia pencetakan dan desain grafis, warna tidak hanya dilihat secara subjektif, tetapi juga direpresentasikan secara sistematis melalui ruang warna (color space). Ruang warna adalah model matematis yang mendeskripsikan cara warna direpresentasikan sebagai nilai numerik, biasanya dalam tiga dimensi.

Beberapa jenis ruang warna yang umum digunakan antara lain:

- RGB (Red, Green, Blue): Digunakan dalam perangkat digital seperti monitor dan kamera. Warna dihasilkan melalui kombinasi cahaya merah, hijau, dan biru.
- CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black): Digunakan dalam pencetakan, termasuk cetak offset. Model ini bekerja dengan prinsip subtraktif, yaitu mengurangi cahaya yang dipantulkan dari permukaan putih.
- Lab (CIELAB): Dikembangkan oleh CIE untuk mendekati persepsi warna manusia. Model ini terdiri dari tiga sumbu: L^* (terang-gelap), a^* (merah-hijau), dan b^* (kuning-biru).
- HSV/HSB (Hue, Saturation, Value/Brightness): Digunakan dalam aplikasi desain karena lebih intuitif dalam menggambarkan karakteristik warna.

CIE Lab

CIE Lab merupakan salah satu sistem dari beberapa model warna yang ditetapkan oleh International Commission on Illumination (CIE) untuk mengukur dan mewakili warna. CIE Lab sendiri memiliki tujuan untuk menciptakan representasi warna yang mendekati persepsi manusia. Kemampuannya untuk mengukur dan menggambarkan warna secara numerik dengan konsistensi merupakan suatu keuntungan dari Lab. Dimensi CIE_L^* mengartikan kecerahan warna, nilai 0 untuk warna hitam dan nilai 100 untuk warna putih. Dimensi CIE_a^* mengartikan warna hijau-merah, nilai negatif a^* menggambarkan warna hijau sedangkan nilai positif a^* menggambarkan warna merah. Dimensi CIE_b^* mengartikan warna biru-kuning, nilai negatif b^* menggambarkan warna biru sedangkan nilai positif b^* menggambarkan warna kuning (Widiawati, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen serta desain Pre-Test Post-Test. Pendekatan eksperimen dipilih karena dinilai tepat untuk mengukur dampak dari suatu perlakuan tertentu (Arib, 2024). Subjek dalam penelitian ini adalah tinta offset dengan warna dasar yang digunakan oleh PT XYZ. Pengumpulan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

Studi Literatur

Tahapan ini dilakukan guna memperoleh referensi teori mengenai proses color matching dan teknik pengukuran warna secara kuantitatif.

Observasi

Tahap ini dilakukan guna memverifikasi kondisi tinta, seperti masa kedaluwarsa dan kelayakan penggunaannya dalam proses pencampuran.

Eksperimen

Pada tahap ini melibatkan pencarian kombinasi rasio warna yang sesuai menggunakan metode pencampuran warna, setiap kombinasi rasio dilakukan uji cetak menggunakan mesin RI Tester serta hasil cetak di ukur dengan spektrofotometer. Untuk menghasilkan formula tinta warna Pantone Green 2282 C yang sesuai dengan standar pelanggan, penelitian ini melalui tiga tahapan utama, yaitu:

Pengukuran nilai Lab* warna dasar

Tahap awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mencatat nilai koordinat warna Lab* tinta warna dasar yang digunakan PT. XYZ. Langkah ini penting untuk memahami karakteristik masing-masing warna dasar yang akan digunakan dalam proses pencampuran.

Identifikasi warna utama dan pendukung

Pada tahap ini dilakukan seleksi terhadap warna-warna dasar untuk menentukan mana yang akan bertindak sebagai warna utama dan pendukung. Pemilihan didasarkan pada kedekatan nilai numerik warna dasar tersebut terhadap warna target, yaitu Pantone Green 2282 C.

Uji kombinasi rasio campuran warna dasar

Proses ini melibatkan pencampuran warna dasar terpilih dengan berbagai variasi rasio komposisi guna menemukan kombinasi rasio yang cocok dengan warna target. Target awal untuk mendapatkan warna yang sesuai adalah ΔL terlebih dahulu. Lalu dilanjutkan oleh nilai Δa dan Δb dalam memenuhi kriteria keberhasilan proses pencampuran warna adalah nilai $\Delta Lab < 1$.

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung nilai ΔE :

(1)

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, tujuan utama dari penelitian ini adalah menentukan kombinasi rasio tinta dalam proses pencampuran warna untuk menghasilkan warna Pantone Green 2282 C dengan tingkat kesesuaian yang tinggi, hal itu ditandai oleh target warna yaitu nilai $\Delta Lab < 1$ sesuai permintaan pelanggan.

Fokus utama dari penelitian ini terletak pada perubahan jenis warna tambahan yang digunakan dalam proses formulasi, yang dapat mempengaruhi keberhasilan pencapaian warna yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini menguraikan secara rinci setiap tahapan, mulai dari seleksi warna dasar sebagai warna utama dan pendukung, hingga pencapaian hasil pencampuran yang menghasilkan warna Pantone Green 2282 C yang akurat dan sesuai dengan spesifikasi pelanggan.

Tabel berikut menyajikan data nilai koordinat Lab* dari warna standar Pantone Green 2282 C yang diperoleh melalui pengukuran dengan spektrofotometer:

Tabel 1. Nilai Lab* warna standar Pantone Green 2282 C

L*	a*	b*
44,8	-57,9	28,3

Tahap awal yang dilakukan untuk mendapatkan warna dasar yang akan digunakan sebagai campuran warna Pantone Green 2282 C adalah melakukan pengukuran nilai Lab* warna dasar menggunakan spektrofotometer. Tahap awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mencatat nilai koordinat warna Lab* tinta warna dasar yang digunakan PT. XYZ. Langkah ini juga penting untuk memahami karakteristik masing-masing warna dasar yang akan digunakan dalam proses pencampuran. Berdasarkan nilai tersebut dibutuhkan 2 warna utama yaitu tinta Yellow dan Blue. Selain itu, dari tahapan ini juga didapatkan warna tambahan dalam proses pencampuran warna.

Berikut merupakan data hasil pengukuran nilai Lab* warna dasar menggunakan spektrofotometer:

Tabel 2. Nilai Lab* warna dasar yang tersedia sebagai bahan pengganti

No.	Warna Dasar	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE
1.	Blue 800	39,6	-19,4	-59,8	-5,2	38,5	-88,1	96,3
2.	Red 001	42,5	74,5	24,6	-2,3	132,4	-3,7	132,5
3.	Red 002	54,1	67,3	54	9,3	125,2	25,7	128,1
4.	Red 003	48,4	70,3	-18,7	-3,1	133,6	-17,3	134,8
5.	Yellow 570	85,1	-9,1	96,9	40,3	48,8	68,6	93,3
6.	Orange 900	61,4	53,7	86,2	16,6	111,6	57,9	126,8
7.	Violet 210	15,5	52,3	-59,1	-29,3	110,2	-87,4	143,7
8.	Black 350	16,1	0,8	1,2	-28,7	58,7	-27,1	70,7
9.	White 45	95,7	0,0	0,2	15,1	20	-88,3	91,8

Berdasarkan data pada tabel 2, dapat ditentukan bahwa pengganti tinta Yellow 550 adalah tinta Yellow 570 dengan nilai $\Delta E = 93,3$. Untuk pengganti tinta Blue 850 adalah tinta Blue 800 dengan nilai $\Delta E = 96,3$.

Setelah menentukan warna dasar yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan proses kombinasi rasio antar warna dalam menemukan kombinasi yang sesuai dengan standar warna Pantone Green 2282 C. Kombinasi rasio di mulai dengan menacampurkan yang digunakan sebagai warna utama yaitu tinta Yellow 570 dan tinta Blue 800 dengan persentase masing-masing 50% dalam komposisi 100% total formula. Berikut merupakan hasil pencampuran kedua warna utama:

Tabel 3. Nilai ΔLab^* pencampuran tinta Yellow 570 dan Blue 800

ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE
0,7	-15,8	1	15,8

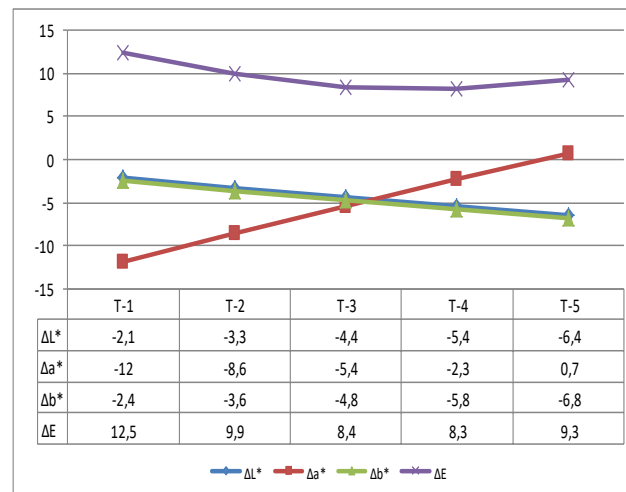
Berdasarkan data pada tabel 3, menunjukkan bahwa dalam pencampuran warna awal memiliki nilai $\Delta a = -15,8$. Hal tersebut menandakan, pencampuran warna warna tinta Yellow 570 dan Blue 800 memiliki warna yang kehijauan. Untuk itu diperlukan tinta yang memiliki nilai a^* yang tinggi. Sehingga tinta Red 001 terpilih sebagai warna tambahan dalam formula. Tinta Red 001 dipilih karena tinta tersebut memiliki nilai a^* tertinggi yaitu sebesar 74,5. Tinta Red 001 diharapkan dapat menjadi penyeimbang untuk memperkecil nilai Δa dari pencampuran warna tinta Yellow 570 dan Blue 800.

Setelah didapatkan bahwa pencampuran warna antara tinta Yellow 570 dan Blue 800 membutuhkan tinta Red 001 untuk memperkecil nilai Δa , maka dilakukan pencampuran warna dengan memasukkan tinta Red 001 dalam formula yang dimulai pada komposisi 1%

- 5% dari 100% total formula. Dikarenakan adanya tinta Red 001 dan berdasarkan hasil akhir, maka yang akan berkurang persentase dalam formula adalah tinta Blue 800. Berikut merupakan persentase komposisi dan grafik perubahan warna dengan adanya tambahan tinta Red 001:

Tabel 4. Formula pencampuran tinta dengan tambahan Red 001

No.	Formula	Yellow 570	Blue 800	Red 001
1.	T-1	50%	49%	1%
2.	T-2	50%	48%	2%
3.	T-3	50%	47%	3%
4.	T-4	50%	46%	4%
5.	T-5	50%	45%	5%



Gambar 2. Grafik nilai ΔLab^* pencampuran tinta dengan tambahan Red 001

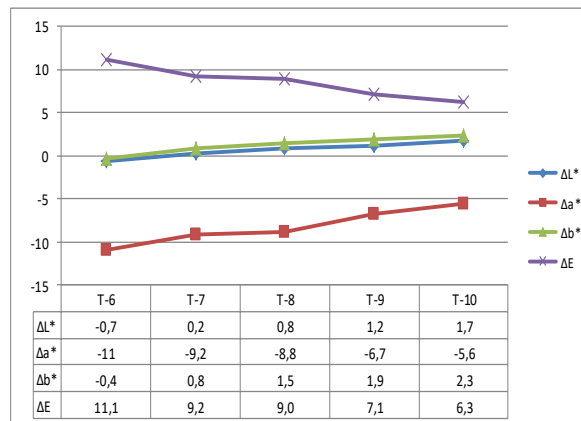
Berdasarkan data tersebut, maka didapatkan bahwa nilai Δa terkecil terdapat pada formula T-5 dengan nilai 0,7. Namun sesuai target awal proses pencampuran warna ini adalah mendapatkan nilai ΔL terkecil terlebih dahulu. Oleh sebab itu, formula T-1 dipilih untuk dilanjutkan ke proses berikutnya.

Seperti pada tabel 4, warna pada formula yang terpilih masih berada di nilai $\Delta L = -2,1$. Hal itu menggambarkan bahwa warna masih terlalu pekat (gelap). Dalam mencapai target nilai $\Delta L < 1$, maka ditambahkan aditif berupa tinta Medium. Tinta White 45 memiliki fungsi untuk menurunkan kepekatan warna. Sehingga dengan memasukkan tinta Medium diharapkan dapat menurunkan kepekatan warna dan target nilai $\Delta L < 1$ dapat tercapai.

Penambahan tinta Medium dalam formula di mulai dengan memasukkan secara bertahap sebanyak 5% dalam total 100% formula. Berikut merupakan persentase komposisi dan grafik perubahan warna dengan adanya tambahan tinta White 45:

Tabel 5. Formula pencampuran tinta dengan tambahan White 45

No.	Formula	Yellow 570	Blue 800	Red 001	White 45
1.	T-6	50%	44%	1%	5%
2.	T-7	50%	39%	1%	10%
3.	T-8	50%	34%	1%	15%
4.	T-9	50%	29%	1%	20%
5.	T-10	50%	24%	1%	25%



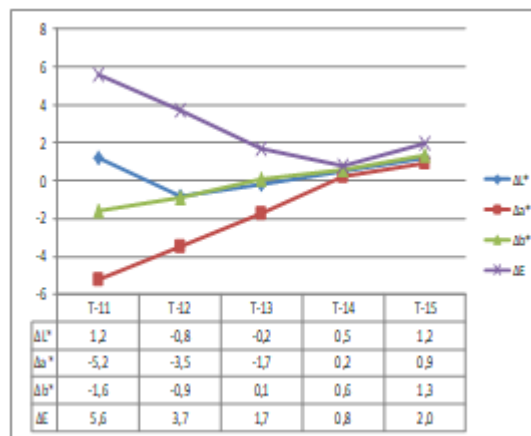
Gambar 3. Grafik nilai ΔLab^* pencampuran tinta dengan tambahan White 45

Berdasarkan data hasil penambahan tinta White 45, didapatkan bahwa formula T-7 memiliki nilai ΔL dan $\Delta b < 1$. Namun, untuk Δa masih diperlukan penambahan kembali tinta Red 001. Selain itu, ditambahkan juga tinta White 45 untuk menyeimbangkan agar warna tidak pekat.

Tahap selanjutnya adalah melakukan penambahan kembali tinta Red 001 dan White 45 dengan mengurangi tinta Blue 800. Berikut merupakan tabel dan grafik perubahan warna dengan adanya penambahan kembali tinta Red 001:

Tabel 6. Formula pencampuran tinta dengan penambahan kembali tinta Red 001 dan White 45

No.	Formula	Yellow 570	Blue 800	Red 001	White 45
1.	T-11	50%	38%	2%	10%
2.	T-12	50%	37%	3%	10%
3.	T-13	50%	36%	4%	10%
4.	T-14	50%	35%	5%	10%
5.	T-15	50%	34%	6%	10%



Gambar 4. Grafik nilai ΔLab^* pencampuran tinta dengan penambahan kembali Red 001 dan White 45

Berdasarkan data hasil penambahan kembali tinta Red 001 dan White 45, didapatkan bahwa formula T-14 memiliki nilai $\Delta L = 0,5$, $\Delta a = 0,2$, $\Delta b = 0,6$ dan $\Delta E = 0,8$. Hal tersebut menggambarkan bahwa formula T-14 dengan komposisi tinta Yellow 570 (50%), Blue 800 (36%), Red 001 (4%) dan White 45 (10%) dapat mencapai target nilai $\Delta Lab < 1$ sesuai warna Pantone Green 2282 C.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Selain pencampuran warna tinta Yellow 550, Blue 850, Green 450 dan White 45 sebagai aditif, warna Pantone Green 2282 C juga dapat dibentuk dengan pencampuran warna antara tinta Yellow 570, Blue 800, Red 001 dan White 45. Dengan melihat arah warna dari masing-masing warna dasar, dilakukan proses kombinasi rasio pencampuran warna menggunakan metode eksperimental.

Pada proses pencampuran warna tersebut menghasilkan data bahwa tinta Red 100 dan Blue 800 selalu memiliki nilai yang bertolak belakang. Sehingga diperlukan kombinasi rasio yang tepat dalam menghasilkan warna yang sesuai. Selain itu, tinta White 45 digunakan untuk menetralkan antara kedua warna tersebut. Pencampuran warna dengan nilai CIELAB serta metode eksperimental menghasilkan total 15 formula. Formula T-14 dengan komposisi tinta Yellow 570 (50%), Blue 800 (36%), Red 001 (4%) dan White 45 (10%) dipilih karena target dari nilai $\Delta Lab < 1$ telah tercapai.

DAFTAR REFERENSI

- Afifa, R. (2021). Pengaruh Pemaparan Sinar Terhadap Penyimpangan Warna Pada Kertas Art Carton. Politeknik Negeri Jakarta.
- Agnes, G. (2023). Analisis Penggunaan Warna Pada Poster "Terapkan Kbt! Jauhi Narkoba" 2020. *Jurnal Desain Komunikasi Visual Dan Media Baru*, (5) 2. 79-88.
- Ahadi, G. D., Pratiwi, S. W., & Isnarwati, D. P. (2023). Pendekatan Desain Eksperimen Taguchi Sebagai Metode Optimasi Pada Bidang Teknik Dan Industri (Studi Kasus Pada Proses Bundling Kemasan): Design Of Experiment Taguchi As An Optimisation Method In Engineering And Industry. *Sainstech Innovation Journal*, 6(2), 380-388.
- Ajie, E. (2018). Analisis Proses Color Matching Warna Spesial Hijau Toska Dengan Penambahan Tinta Medium Pada Kemasan X Sesuai Customer Approval. *Jurnal Risenologi Kpm Unj*, 3 (1). 31-36.
- Arib, M., F., Rahayu, M., S., Sidorj, R., A., & Afgani, M., W., (2024). Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4 (1). 5497-5511.
- Budiman, N. (2020). Metode Colour Matching Pada Tinta Flexography Menggunakan Illuminant A Dengan Standar Cie 1931, Universitas Indonesia.
- Iyer, R., S., Babani, V., R., Yaman, P., & Dennison, J. (2020). Color Match Using Instrumental And Visual Methods For Single, Group, And Multi-Shade Composite Resins. *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry*, 33 (2). 394-400.
- Kusumantoro, H. R., Djonaedi, E., & Yuniarti, E. (2022). Analisis Perubahan Warna Dalam Proses Pengeringan Tinta Dye Dengan Menggunakan Lighfastness Chamber. *Journal Of Applied Electrical Engineering*, 6(1), 22-26.
- Murohman, M. R., & Siswati, A. (2024). Analisis Pembuatan Desain Warna Pada Kemasan Masker, Shoecover Dan Mobcap Di Pt. Medika Maesindo Global Temanggung Menurut Standar Surat Edaran Alat Kesehatan Dalam Negeri Untuk Meningkatkan Minat Customer. *Masman Master Manajemen*, 2(3), 61-79.
- Nabilasari, R. R., & Widiastuti, W. (2022). Pengaruh Formula Pencampuran Zat Warna Indigosol Oranye Hr Dengan Kuning Igk Terhadap Warna Yang Dihasilkan Pada

- Pencelupan Kain Mori Primissima, Sutra, Dan Satin. *Jurnal Fesyen: Pendidikan Dan Teknologi*, 11(1).
- Pramestari, M. V. (2022). *Perbedaan Tingkat Stabilitas Warna Dari Beberapa Merek Glass Ionomer Cement Pada Perendaman Menggunakan Minuman Berkarbonasi* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Pramesti, R. D., Anggarini, A., Salma, L. & Postha, A. K. R. (2023). Pengaruh Penggunaan Warna Pada Desain Kemasan Makanan Khas Daerah Terhadap Persepsi Konsumen. *Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 2(1).
- Prastiwinarti, W., & Imam, S. (2021). Efek Level Metode Gray Component Replacement Terhadap Digital Color Proof Dalam Reproduksi Warna. *Journal Printing And Packaging Technology*, 2(1).
- Widiawati, E. (2023). Pengaruh Jumlah Solvent Tinta Rotogravure Terhadap Viskositas Dan Warna L*A*B Kualitas Cetak Kemasan (Studi Kasus: Pt.Xyz). *Politeknik Negeri Jakarta*, 21.
- Widodo, I. D., & Parkhan, I. A. (2022). Optimalisasi Ekstraksi Kandungan Tanin Dan Absorbansi Dari Biji Pinang Sebagai Pewarna Alam Batik Menggunakan Metode Taguchi.