

ANALISIS KOMPATIBILITAS TINTA DAN ADHESIVE DENGAN PENGUJIAN BONDING STRENGTH (STUDI KASUS PT X)

Daniel Montera¹, Wiwi Prastiwinarti²

*Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan,
Politeknik Negeri Jakarta*

*Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat
daniel.montera.tgp18@mhsw.pnj.ac.id*

ABSTRAK

Industri cetak kemasan saling berkompetisi dalam mewujudkan hasil kemasan yang memenuhi standar. Hal ini diwujudkan suatu industri untuk menjamin produk yang bermutu dan memenuhi keperluan konsumen. Permasalahan yang saat ini ditemui ialah defect produksi. Defect produksi yang ditemukan di perusahaan akibat dari jenis variasi tinta dan adhesive yang sangat bervariasi dalam proses produksi. Dengan bervariasinya jenis tinta dan adhesive berbagai supplier beberapa kemungkinan ditemukannya masalah yang sering muncul dalam proses laminasi kemasan. Sample yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 sample. dua dari 6 sample yang diuji pada penelitian ini didapatkan angka bonding strength sebesar 134,52 gf/15mm pada sample 2 dan 111,32 gf/15mm pada sample 6 yang menunjukkan nilai bonding yang memenuhi standar untuk material metalize vmcpp yaitu 80 gf/15mm. Sample yang memenuhi standar bonding yang ditetapkan dikarenakan adhesive melekat dengan baik pada material laminasi dan adhesive tidak bereaksi dengan tinta serta metalize vmcpp. Nilai bonding strength didapatkan tidak memenuhi standar karena sample terjadi ink transfer, metal transfer, dan adhesive yang tidak cocok dengan tinta yang digunakan.

Kata kunci: *adhesive, bonding strength, sample, tinta.*

ABSTRACT

The packaging printing industry competes with each other in realizing packaging products that meet standards. This is realized by an industry to guarantee quality products and meet consumer needs. The problem currently encountered is a production defect. The production defects found in the company are the result of the very varied types of ink and adhesive variations in the production process. With the various types of inks and adhesives from various suppliers, it is possible to find problems that often arise in the packaging lamination process. The samples used in this study were 6 samples. two of the 6 samples tested in this study obtained a bonding strength number of 134.52 gf/15mm in sample 2 and 111.32 gf/15mm in sample 6 which shows a bonding value that meets the standard for metalized vmcpp material, which is 80 gf/15mm. Samples that meet the specified bonding standards are because the adhesive adheres well to the laminated material and the adhesive does not react with the ink and metalizes VMCPP. The bonding strength value obtained did not meet the standard because the sample had ink transfer, metal transfer, and an adhesive that did not match the ink used.

Keywords: *adhesive, bonding strength, ink, adhesive*

PENDAHULUAN

Industri cetak kemasan yang ada di Indonesia sampai saat ini masih terus berkembang dan bertambah banyak. Setiap industri cetak kemasan saling

berkompetisi dalam hal mewujudkan hasil kemasan yang terbaik dan memenuhi standar. Hal ini diwujudkan suatu industri untuk menjamin produk yang bermutu dan memenuhi keperluan konsumen. Perbaikan mutu secara berkesinambungan merupakan upaya yang dilakukan dalam mengimbangi kompetitor [1]. Meningkatkan kualitas produk dan menekan jumlah *defect* produk bahkan memproduksi tanpa ditemukan *zero defect* merupakan salah satu tujuan utama dari sebuah perusahaan. [2] Semua perusahaan baik bidang apapun selalu berupaya meningkatkan kualitas [3].

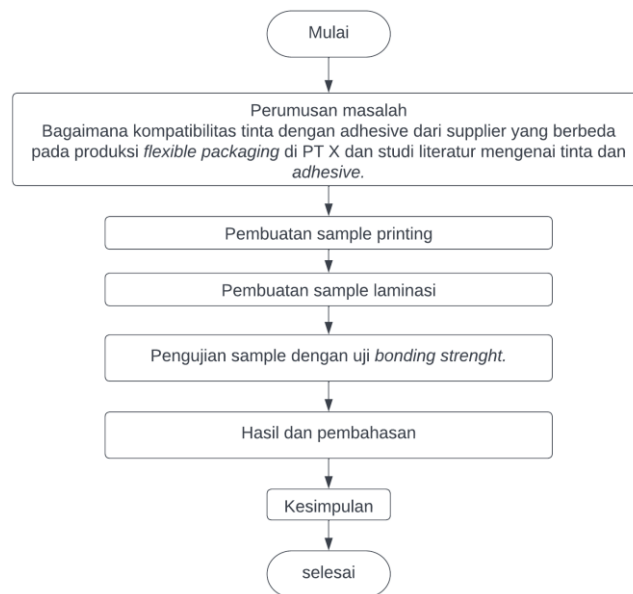
PT X merupakan perusahaan cetak *rotogravure* yang memproduksi kemasan flexibel. Permasalahan yang saat ini ditemui ialah *defect* produksi. *Defect produksi* yang ditemukan di perusahaan sebagian besar ini akibat dari jenis variasi tinta dan *adhesive* yang sangat bervariasi dalam proses produksi cetak kemasan. Masalah ini sering kali muncul di PT X setelah kemasan yang dicetak masuk kedalam proses laminasi *solvent free*. Proses cetak dan laminasi di perusahaan ini menggunakan tinta dan *adhesive* dari berbagai *supplier*. Dengan sering ditemukannya permasalahan yang telah disampaikan diatas PT X perlu melakukan penanganan berupa pengendalian kualitas dalam hal kesesuaian antara tinta dengan *adhesive*.

Dalam menangani permasalahan tersebut dilakukan penelitian dengan metode simulasi *drawdowns*. Metode simulasi merupakan metode yang dilakukan dengan pemodelan sebuah proses sedemikian rupa. Beberapa penelitian yang membahas mengenai pengendalian kualitas pada tinta [4] penelitian pengaruh tinta terhadap kualitas cetak percetakan koran. Penelitian [5] mengenai persamaan operasional dalam proses laminasi bahan kemasan. Penelitian [6] membahas pemahaman analisa kekuatan bonding pada laminasi kemasan flexible terhadap *puncture resistance*. Dari beberapa penelitian terkait diatas akan dilakukan penelitian terbaru mengenai kompatibilitas tinta dan *adhesive*.

Penelitian ini dilakukan dengan besar harapan mampu mengatasi masalah *defect* yang terjadi di PT X. Dilakukan simulasi dengan pembuatan *sample* lalu dilakukan pengujian *bonding strength* menggunakan alat uji *tensile test* untuk mengetahui kesesuaian antara tinta dengan *adhesive* yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di workshop dan lab pengujian PT X yang bertempat di provinsi Banten. Berikut dibawah ini alur dari penelitian ini.



Gambar 1 Alur penelitian

1. Pembuatan *Sample Printing*

Pada pembuatan *sample* dalam penelitian ini dimulai dengan pembuatan *sample printing* sebelum *sample printing* ini ditempelkan dengan bahan *metalize* yang digunakan dalam penelitian ini. *Sample printing* dibuat menggunakan alat *rk printing proofer*.

2. Pembuatan *Sample Laminasi*

Setelah pembuatan *sample printing* dilanjutkan dengan pembuatan *sample laminasi*. *Sample printing* ditempel secara manual dengan 2 lem *adhesive* dari jenis supplier yang berbeda. Materil ini di laminasi menggunakan *metalize vmcpp* jenis *high barrier*.

3. Pengujian *Bonding Strength* Pada *sample laminasi*.

Pengujian *bonding strength* dilakukan menggunakan alat bantu uji *tensile test* merk *EJA Vantage Series Universal Tester* Sistem pengujian universal Seri *EJA Vantage* memberikan fleksibilitas pengujian maksimum dalam rangka yang ringkas, dengan lebar hanya 250 mm (10 inci) [7] . Pengujian dilakukan dengan memotong *sample* sesuai ukuran mal yang ditentukan, lalu membuka bonding *sample* dan menjepitkannya di alat pengujian, lalu alat tersebut akan menarik hingga material tersebut putus dan didapatkan nilai dari *bonding* dari *sample* tersebut.

4. Tahap Akhir

Setelah semua *sample* telah dilakukan pengujian maka akan dilakukan pengamatan *sample laminasi* dan pengolahan data dari penelitian ini. Dari hasil data tersebut dapat dilakukan analisis dalam penelitian ini.

HASIL dan PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian simulasi yang dilakukan dengan memulai pembuatan *sample*. Jenis supplier tinta tersebut merupakan tinta supplier A, B, dan C lalu supplier *adhesive* tersebut merupakan *adhesive* supplier Y dan Z.

Gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah film merupakan definisi dari kuat tarik.[8] Struktur lapisan dari *sample* ini merupakan *film opp* yang dilaminasi dengan *metalize vmcpp* jenis *high barrier*. *Bonding strength* merupakan kekuatan rekat antara material dasar dengan material pelapis. Kekuatan *bonding strength* kemasan sangat berpengaruh terhadap nilai kekuatan suatu kemasan terutama pada hubungannya kompatibilitas antara tinta dengan *adhesive*. Dalam penelitian ini hubungan kompatibilitas antara tinta dengan *adhesive* diukur salah satunya dengan pengujian *bonding strength*. Alat pengujian yang digunakan yaitu *tensile tester* dengan ASTM F904. Keakuratan hasil uji kuat tarik akan tergantung pada kondisi dimana proses ikatan dilakukan [9]. Standar bonding yang dipakai pada material film opp dengan *metalize vmcpp* di perusahaan ini ialah minimal 80 gf/15mm.

Tabel 1 Uji Bonding Sample 1

Hasil Bonding Strength ASTM F904				
Simulasi Sample 1 Tinta A x Adhesive Y				
No	Sample	Peel (grams)		Average
1	BS Simulasi Sample 1 Cyan	101.195	99.853	100.5
2	BS Simulasi Sample 1 Magenta	70.06	54.851	62.5
3	BS Simulasi Sample 1 Yellow	18.738	20.659	19.7
4	BS Simulasi Sample 1 Black	129.464	114.087	122.1
5	BS Simulasi Sample 1 White	24.649	40.541	32.6
	Average	68.8	66.133	67.5

Pada pengujian *sample 1* yang dilakukan 2 kali didapatkan data yang bervariasi dan naik turun. *Sample 1* merupakan *sample* yang menggunakan tinta dari supplier A dengan *adhesive* dari supplier Y. Sesuai standar minimal nilai *bonding strength* yaitu 80 pada pengujian *bonding strength sample 1* ini didapatkan yang sesuai standar ialah pada *sample 1 cyan* dengan nilai rata rata dari 2 kali pengujian 100,5. Selanjutnya *sample 1 black* dengan nilai rata rata 2 kali pengujian 122,1 Secara keseluruhan nilai rata rata dari pengujian 2 kali *sample 1* ini adalah 67,5 angka rata rata tersebut menunjukkan *sample 1* tidak memenuhi standar minimal nilai *bonding strength* yang telah ditetapkan. *Sample 1* banyak ditemukan terjadi *ink transfer* yang diakibatkan *adhesive* yang bereaksi dengan tinta sehingga tinta merekat sangat kuat.

Tabel 2 Uji Bonding Sample 2

Hasil Bonding Strength ASTM F904				
Simulas Sample 2 Tinta A x Adhesive Z				
No	Sample	Peel (grams)		Average
1	BS Simulasi Sample 2 Cyan	162.891	142.872	152.882
2	BS Simulasi Sample 2 Magenta	128.019	146.301	137.16
3	BS Simulasi Sample 2 Yellow	146.358	170.921	158.6395
4	BS Simulasi Sample 2 Black	153.196	181.147	167.1715
5	BS Simulasi Sample 2 White	60.126	53.394	56.76
	Average	130.11	138.97	134.5226

Pada pengujian *sample 2* yang dilakukan 2 kali didapatkan data yang bervariasi namun terlihat cukup stabil. *Sample 2* merupakan *sample* yang menggunakan tinta dari supplier A dengan *adhesive* dari supplier Z. Sesuai standar minimal nilai *bonding strength* yaitu 80 pada pengujian *bonding strength sample 2* ini didapatkan yang sesuai standar ialah pada *sample 2 cyan* dengan nilai rata rata dari 2 kali pengujian 152,88. Selanjutnya *sample 2 magenta* dengan nilai rata rata 2 kali pengujian 137,16. *Sample 2 yellow* dengan nilai rata rata 2 kali pengujian 158,63. *Sample 2 black* dengan nilai rata rata 2 kali pengujian 167,17. *Sample 2 white* dengan rata rata 56,76 yang tidak memenuhi standar minimal nilai yang ditetapkan. Secara keseluruhan nilai rata rata dari pengujian 2 kali *sample 2* ini adalah 134,52 angka rata rata tersebut menunjukkan *sample 2* memenuhi standar minimal nilai *bonding strength* yang telah ditetapkan.

Tabel 3 Uji Bonding Sample 3

Hasil Bonding Strength ASTM F904				
Simulasi Sample 3 Tinta B x Adhesive Y				
No	Sample	Peel (grams)		Average
1	BS Simulasi Sample 3 Cyan	45.729	59.123	52.426
2	BS Simulasi Sample 3 Magenta	57.677	58.158	57.9175
3	BS Simulasi Sample 3 Yellow	7.239	3.26	5.2495
4	BS Simulasi Sample 3 Black	15.047	20.951	17.999
5	BS Simulasi Sample 3 White	64.864	56.253	60.5585
	Average	38.11	39.549	38.8301

Pada pengujian *sample 3* yang dilakukan 2 kali didapatkan data yang bervariasi namun cenderung lebih turun atau angka *bonding test* yang kecil dan tidak memenuhi standar minimal *bonding test* yang ditetapkan. *Sample 3* merupakan *sample* yang menggunakan tinta dari supplier B dengan *adhesive* dari supplier Y. Sesuai standar *bonding strength* yang telah ditetapkan yaitu 80. Pada pengujian *bonding test sample 3* ini tidak ditemukan satu pun *sample* yang memenuhi standar minimum *bonding test* yang telah ditetapkan. Secara keseluruhan nilai rata rata dari pengujian 2 kali *sample 3* ini adalah 38,83 angka tersebut tidak memenuhi standar minimal *bonding test* yang telah ditetapkan. *Sample 3* banyak ditemukan terjadi *ink transfer* yang diakibatkan *adhesive* yang bereaksi dengan tinta sehingga tinta merekat sangat kuat.

Tabel 4 Uji Bonding Sample 4

Hasil Bonding Strength ASTM F904				
Simulasi Sample 4 Tinta B X Adhesive Z				
No	Sample	Peel (grams)		Average
1	BS Simulasi Sample 4 Cyan	90.582	198.927	144.7545
2	BS Simulasi Sample 4 Magenta	10.659	5.907	8.283
3	BS Simulasi Sample 4 Yellow	12.234	35.621	23.9275
4	BS Simulasi Sample 4 Black	25.734	43.87	34.802
5	BS Simulasi Sample 4 White	6.168	8.092	7.13
	Average	29.07	58.483	43.7794

Pada pengujian *sample 4* yang dilakukan 2 kali didapatkan data yang bervariasi dan kecil. *Sample 1* merupakan *sample* yang menggunakan tinta dari supplier B

dengan *adhesive* dari supplier Z. Sesuai standar minimal nilai *bonding strength* yaitu 80 pada pengujian *bonding strength sample 4* ini didapatkan yang sesuai standar ialah pada *sample 4 cyan* dengan nilai rata rata dari 2 kali pengujian 144,75. Secara keseluruhan nilai rata rata dari pengujian 2 kali *sample 4* ini adalah 43,77 angka rata rata tersebut menunjukkan *sample 4* tidak memenuhi standar minimal nilai *bonding strength* yang telah ditetapkan. *Sample 4* banyak ditemukan terjadi *ink transfer* yang diakibatkan *adhesive* yang bereaksi dengan tinta sehingga tinta merekat sangat kuat.

Tabel 5 Uji Bonding Sample 5

Hasil Bonding Strength ASTM F904				
Simulasi Sample 5 Tinta C x Adhesive Y				
No	Sample	Peel (grams)		Average
1	BS Simulasi Sample 5 Cyan	17.913	25.572	21.7425
2	BS Simulasi Sample 5 Magenta	51.395	69.847	60.621
3	BS Simulasi Sample 5 Yellow	15.185	22.271	18.728
4	BS Simulasi Sample 5 Black	57.93	73.178	65.554
5	BS Simulasi Sample 5 White	34.497	61.942	48.2195
	Average	35.38	50.562	42.973

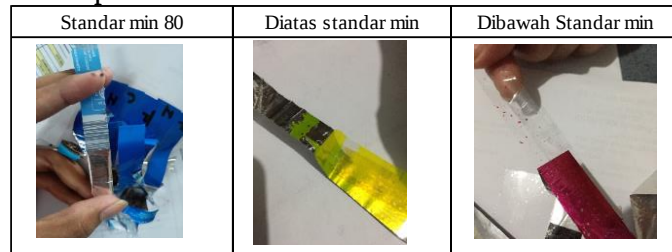
Pada pengujian *sample 5* didapatkan hasil bervariasi namun cenderung *bonding test* yang kecil dan tidak memenuhi standar minimal *bonding test* yang ditetapkan. *Sample 5* merupakan *sample* yang menggunakan tinta dari supplier C dengan *adhesive* dari supplier Y. Sesuai standar *bonding strength* yang telah ditetapkan yaitu 80. Pada pengujian *bonding test sample 5* ini tidak ditemukan satu pun *sample* yang memenuhi standar minimum *bonding test* yang telah ditetapkan. Secara keseluruhan nilai rata rata dari pengujian 2 kali *sample 5* ini adalah 42,97 angka tersebut tidak memenuhi standar minimal *bonding test* yang telah ditetapkan. *Sample 5* banyak ditemukan terjadi *ink transfer* yang diakibatkan *adhesive* yang bereaksi dengan tinta sehingga tinta merekat sangat kuat.

Tabel 6 Uji Bonding Sample 6

Hasil Bonding Strength ASTM F904				
Simulasi Sample 6 Tinta C x Adhesive Z				
No	Sample	Peel (grams)		Average
1	BS Simulasi Sample 6 Cyan	99.957	192.296	146.126
2	BS Simulasi Sample 6 Magenta	30.056	14.94	22.498
3	BS Simulasi Sample 6 Yellow	88.177	242.702	165.439
4	BS Simulasi Sample 6 Black	144.302	234.601	189.451
5	BS Simulasi Sample 6 White	41.546	24.717	33.1315
	Average	80.8	141.85	111.329

Pengujian *sample 6* didapat hasil yang bervariasi dan terlihat naik turun pada nilai yang didapat. *Sample 6* merupakan *sample* yang menggunakan tinta dari supplier C dengan *adhesive* dari supplier Z. Sesuai standar ialah pada *sample 6 cyan* dengan nilai rata rata dari 2 kali pengujian 146,12. *Sample 6 yellow* dengan nilai rata rata 2 kali pengujian 165,43. *Sample 6 black* dengan nilai rata rata 2 kali pengujian

189,45. *Sample 6* magenta dengan rata rata 22,49 *Sample 6* white dengan rata rata 33,13 yang tidak memenuhi standar minimal nilai yang ditetapkan. Secara keseluruhan nilai rata rata dari pengujian 2 kali *sample 6* ini adalah 111,32 angka rata rata tersebut menunjukkan *sample 6* memenuhi standar minimal nilai *bonding strength* yang telah ditetapkan.



Gambar 2 Contoh visual sample

Gambar diatas merupakan hasil visual dari *sample* yang sesuai standar minimal 80. Lalu diatas standar minimal dan dibawah standar minimal. Seperti gambar diatas *sample* yang dibawah standar terlihat jelas terjadi *ink transfer* yang mengakibatkan nilai *bonding strength* dibawah standar yang ditetapkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian *bonding* pada semua *sample* didapatkan hasil yaitu pada *sample 2* dengan nilai *bonding* 134,52 dan *sample 6* dengan nilai *bonding* 111,32 yang menunjukkan memiliki nilai *bonding* yang memenuhi standar untuk material *metalize vmcpp* yaitu 80 grams. *Sample 2* merupakan *sample* dengan tarikan tinta supplier A dengan *adhesive* supplier Z. *Sample 6* merupakan *sample* dengan tarikan tinta supplier C dengan *adhesive* supplier Z. *Sample* yang memenuhi standar *bonding* yang ditetapkan dikarenakan *adhesive* melekat dengan baik pada material laminasi dan *adhesive* tidak bereaksi dengan tinta serta *metalize vmcpp*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih sebesar besarnya untuk institusi kampus Politeknik Negeri Jakarta dan pembimbing di kampus dalam membantu penulisan penelitian ini. Terimakasih juga kepada pihak terkait di PT X dalam membantu penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. E. Saputra and N. A. Mahbubah, "Analisis Seven Tools Pada Pengendalian Kualitas Proses Vulkanisir Ban 1000 Ring 20 di CV Citra Buana Mandiri Surabaya," *STRING*, vol. 5, no. 3, p. 252, Apr. 2021, doi: 10.30998/string.v5i3.8465.
- [2] D. R. Putri and W. Handayani, "ZERO DEFECT PADA PRODUKSI KANTONG KRAFT MELALUI METODE POKA YOKE DI PT. INDUSTRI KEMASAN SEMEN GRESIK," *MEBIS*, vol. 4, no. 1, pp. 44–58, Jul. 2019, doi: 10.33005/mebis.v4i1.52.
- [3] E. Yusnita, "Analisa Pengendalian Kualitas Paving Block dengan Metode New Seven Tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara," p. 11.

- [4] A. Adhi and S. A. Susanto, “PENGARUH PEMILIHAN TINTA TERHADAP KUALITAS CETAK DALAM INDUSTRI PERCETAKAN KORAN,” p. 8, 2013.
- [5] L. Zafriana, “PERSAMAAN OPERASIONAL DALAM PROSES LAMINASI BAHAN KEMASAN,” *JTI*, vol. 12, no. 1, p. 90, Mar. 2012, doi: 10.22219/JTIUMM.Vol12.No1.90-93.
- [6] R. Cheruvathur, “THE EFFECT OF BOND STRENGTH OF FLEXIBLE LAMINATES ON PUNCTURE RESISTANCE,” p. 130.
- [7] Thwing albert instrument company Eja Vantage Series Universal Tester
- [8] W. Sumarni, “SINTESIS DAN KARAKTERISASI EDIBLE FILM KITOSAN TERMODIFIKASI PVA DAN SORBITOL,” p. 6, 2013.
- [9] ASTM-d1876-2001 Standard Test method for peel resistance of adhesive (T-Peel Test)