**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang Masalah**

Kemampuan cetak (Printability) kertas yang baik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi mutu cetak. Mutu cetak adalah sekumpulan efek dari berbagai karakteristik yang nampak pada barang cetakan. Ini merupakan penilaian sejauh mana suatu model dapat direproduksikan pada pencetakan.

Kemampuan cetak juga merupakan hubungan antara sifat-sifat kertas, baik itu sifat baik, sifat khusus maupun sifat optis dengan gejala yang terjadi ketika berhubungan dengan tinta cetak pada saat pencetakan, juga hubungannya dengan gejala setelah pencetakan berlangsung.

Kebutuhan akan kemampuan cetak kertas untuk setiap teknik cetak atau proses cetak berbeda-beda. Jika ternyata kertas yang telah diterima sifat atau mutunya tidak sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang dibutuhkan, maka suatu percetakan atau seorang pencetak tidak akan mungkin untuk merubah sifat atau mutu kertas tersebut. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kertas dengan kemampuaan cetak yang baik adalah kertas yng tidak menimbulkan masalah, baik pada saat pencetakan berlangusng maupun setelah selesai pencetakan. Dengan perkataan lain kertas tersebut harus mempunyai sifat-sifat kemampuan cetak yang baik sesuai dengan kebutuhan dan Standariasi Nasional Indonesia (SNI). Dan perlu di perhatikan juga bahwa kertas merupakan komponen biaya bahan yang paling besar, oleh karena itu dalam proses pemilihan kertas harus dilkukan dengan hati-hati.

Kertas adalah salah satu faktor yang juga memiliki pengaruh pada peristiwa alih tinta dalam proses cetak yang juga merupakan inti dari proses produksi grafika, karena produksi masal dan industri grafika dilakukan pada proses cetak. Alih tinta dalam proses cetak sangat menentukan mutu dan jumlah hasil cetak juga akan mengalami penyimpangan. Oleh karena itu proses cetak menjadi bagian proses cetak produksi yang penting untuk diperhatikan dan dikendalikan.

Salah satu jenis kertas berdasarkan penggunaannya adalah jenis kertas cetak, dalam hal ini adalah kertas koran. Kertas koran yang ada dipasaran dari pabrik kertas yang berbeda yang tentunya akan berbeda-beda pula kemampuan cetaknya (printability).

**BAB II**

**SIFAT DAN KARAKTERISTIK KERTAS KORAN**

**SEBAGAI SALAH SATU BAHAN CETAK GRAFIKA**

Dengan semakin berkembangnya kemajuan teknologi dan era globalisasi maka dengan sendirinya kebutuhan akan kertas, baik itu kertas untuk ditulisi maupun kertas untuk cetak sudah menjadi kebutuhan utama bagi industry grafika yang akan menndukung industri-industri lainnya seperti pariwisata, pemdidikan dan lain-lain. Kertas digunakan sebagai salah satu bahan pendukung dalam proses komunikasi agar pesan yang disampaikan oleh sumber informasi dapat diterima oleh penerima informasi.

***Kertas adalah lembar tipis hasil tempaan yang terdiri dari serat (biasanya dari tumbuhan, kadang-kadang dari mineral, hewan atau sintetik), terbentuk pada saringan halus dari suspensi air dalam mesin pembuat kertas, bahan-bahan penolong (bahan pengisi-perekat-pengikat dll) ditambahkan untuk memperoleh sifat-sifat tertentu pada kertas bila dikombinasikan dengan jalinan seratnya.***

Kertas merupakan lembaran tipis hasil kempaan, terbuat dari serat selulosa dengan membentuk jalinan yang tidak teratur dan ditambahkan bahan penolong untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu dari kertas

**1. Kertas Koran**

***Kertas koran adalah kertas yang umumnya digunakan untuk surat kabar ; bahan bakunya sebagian besar terdiri dari plup kayu mekanik dengan sedikit plup kayu kimia; kertas koran diratakan ada mesin kertas, tidak atau hanya sedikit mengandung bahan pengisi; tipis, kuat dan opasitas tinggi; berat dasarnya diantara 45 - 56 gr/m².***

Kertas koran merupakan salah satu jenis kertas yang berdasarkan penggunannya dalam hal ini kertas cetak terutama untuk kebutuhan mencetak surat kabar. ***Kertas cetak yaitu kertas yang dibuat untuk keperluan cetak mencetak dengan persayaratan yang sesuai dengan teknik cetak yang digunakan.*** Pencetakan surat kabar menggunakan sistem cetak rotasi (gulungan) dengan kecepatan yang sangat tinggi (sekitar 800 - 15000 f.p.m), sehingga pengeringan dengan lapisan tinta yang tipis. Oleh karena itu jenis tinta yangdigunakan bersifat non drying oil.

Hampir seluruh kertas yang di indonesia suddah memiliki Setandar Nasional Indonesia (SNI) yang telah ditetapkan. Adapun standarisasinya kertas koran adalah sebagai berikut :

1. Komposisi lembaran : Mengandung plup mekanis atau pulp bagus tinggi rendaman minimum 65 %

2. Berat kertas : 45 - 55 gr/m²

3. Ketebalan : Tidak lebih dari 0.10 mm

4. Ketahanan Tarik : Minimum 1,18 kN / m ( 1,8 Kgf / 15 mm ).

5. Regangan : Minimum 0,7 %

6. Ketahanan Sobek : Minimum 196 mN (=20 gf )

7. Opasitas Cetak : Minimum 89 %

8. Derajat Putih : Minimum 57 %

**1.1 Struktur Kertas Koran**

Seperti layaknya pencetakan kertas, kertas koran memunyai kehalusan. permukaan, opasitas yang tinggi dan formasi yang sama dan meskipun kertas koran biasanya mempunyai mutu rendah dibandingkan dengan jenis kertas yang lainnya dan ini telah mengalami perbaikan dalam tahun-tahun sebelumnya.

Pada pembuatan kertas koran ditambahkan sedikit aluin dan sedikit atau tidak menggunakan bahan pengisi sehingga kadar abu tidak lebih dari 2%, meskipun dalam kasus yang sama sekitar 4-5% kalsium karbonat digunakan untuk memperbaiki penyerapan tinta, Berat dasarnya bervariasi dari 45-55 gr/m², 50 gr/m² adalah berat yang paling umum. Kadar uap air yang paling tinggi adalah 10-12% tetapi yang paling rendah berkisar 4-6% dan merupakan batas kadar uap air yang diperlukan untuk peroses pengeringan tinta. Bulky (pori - pori yang banyak) yang tinggi sangat diperlukan dan didapat hasil perbandingan antara tebal dan berat dasar serta banyak pori-pori berkisar 75-98% (rata-rata 82%)

Komposisi kertas koran adalah 80-85% terdiri dari pulp kayu mekanik dan hanya 15-20% pulp kimia (sulfit ) yang tidak diperlukan. Sedangkan ketahanan tarik kertas koran berguna untuk elastisitas pada saat proses produksi pada mesin cetak.

Adapun ciri kertas yang terbuat dari sistem pulp mekanis yaitu :

1. Seratnya tidak murini ( masih terdapat ligina dan getah ).

2. Seratnya tidak utuh atau banyak yang rusak.

3. Tidak tahan terhadap penyimpanan ( warna mudah berubah menjadi kuning ).

4. Mempunai opasitas yang tinggi.

5. Permukannya lebih lunak.

6. Harga lebih murah

Hal tersebut diatas menjadi alasan yang kuat untuk menilai rendahnya kualitas dari kertas koran, selain itu kertas koran biasanya deigunakan dalam waktu yang cukup singkat (2-3 hari). Dan struktur kertas koran mempunyai dua sisi permukaan yang berbeda dan terjadi saat pembuatan lembaran kertas pada mesin kertas :

A. *Sisi Atas,* yaitu bagian lembaran kertas yang berbeda diatas dan dan tidak menyentuh langsung saringan pada mesin pembuat kertas serta jika diraba sisi ini lebih halus.

B. *Sisi Saringan,* yaitu bagian lembaran kertas yang menyentuh langsung saringa pada mesin pembuat kertas serta jika diraba sisi ini lebih kasar

......................................................

Serat

......................................................

Gambar 1. Penampunga lintang kertas.

Struktur ketas juga memiliki Grain atau arah serat yang terjadi pada kertas karena pada waktu pembuatannya dimesin kertas, bubur kertas cenderung bergerak kesatu arah mengikuti jalannya maju kertas.

Kertas memiliki dua arah serat, yaitu :

A. Arah mesin ( Machine Direction = MD )

Adalah arah serat yang sejajar dengan jalannya mesin pembuat kertas.

B. Arah lintang ( Cross Direction = CD )

Adalah arah serat yang tegak lurus dengan mesin pembuat kertas atau melintang terhadap Machine Direction / MD

SERAT

CD

MD

Gambar 2. Arah serat kertas.

Struktur kertas yang terakhir adalah sifat Higoroskopis, yaitu kemampuan kertas untuk menyerap dan melepaskan uap air. Bila kertas menyerap uap air maka kertas tersebut akan mengambang berarti ukuran bertambah, sebaliknya bila kertas melepaskan uap air maka kertas akan menyusul berarti ukurannya bertambah kecil.

Jadi dapat disimpulkan bahwa adanya sifat Higroskopis dapat menyebabkan ukuran - ukuran kertas bertambah. Perubahan ukuran lebih besar pada arah linting ( CD ) dibanding arah mesin ( MD ). Hal ini terjadi karena pada saat menyerap uap air, serta selulosa mengembang lebih besar pada lebarnya dari pada panjangnya, ini disebut juga sifat Anisotropik dari kertas. Untuk mengatasi masalah ini pada umumnya pada percetakan mengkondisikan lebih dahulu kertas yang akan dicetak, sehingga setelah dicetak tidak berubah ukurannya ( mengembang / menyusut ).

Gambar 3. Pengembangan setelah menghisap uap air.

Pada waktu kertas menyerap uap air, juga terjadi perubahan kadar air dalam kertas. Jika kelembaban berubah-ubah, maka kadar air pun berubah-ubah pula. namun demikian kadar air tersebut tidak mampu untuk kembali pada keadaan semula, terutama pada kelembaban menurun. Oleh karna itu kertas pun tidak mampu untuk kembali pada ukuran semula, dan gejala ini disebut Histeresis.

**1.2 Bahan dan Proses Pembuatan kertas koran.**

Bahan pembuatan terdiri atas dua jenis, yaitu :

1. Bahan serat ( *Bahan pokok* )

a. Serat Selulosa, yaitu senyawa poliner yang sangat kompleks, dibentuk secara alamiah dari unsur - unsur kmimia : Karbon ( C ), Oksigen ( O2 ), dan Hydrogen ( H ). Poliner ini dibuat dari susunan yang relatif sederhana dengan rumus kimia C6 H10 O5 yang diperoleh dari berbagai jenis tanaman.

b. Pulp kertas, yaitu bahan berupa serat yang diolah secara mekanis atau kimiawi untuk pembuatan kertas, karton, plastik, rayon dan sebagainya.

2. Bahan non serat ( *bahan penolong* )

Adalah bahan penolong yang ditambahkan sebelum lembaran kertas terbentuk, hal ini bertujuan untuk memperoleh kertas yang bermtu tinggi atau untuk mendapatkan sifat - sifat serta jenis kertas yang diinginkan.

Bahan penolong terdiri dari :

1. Bahan pengisi

Berfungsi untuk meningkatkan opasitas dan brightness, mengatur berat dasar kertas serta memperbaiki keratan kertas.

b. Bahan perkat

Berfungsi untuk merekatkan serta dengan bahan pengisi, serta dengan serat sehingga terbentuk jalinan yang kuat dan kompak.

c. Bahan pewarna

Berfungsi untuk pembuatan kertas berwarna, juga untuk kertas supaya kertas tidak terlalu putih.

Sedangkan proses pembuatan terdiri dari dua tahap, yaitu :

*1. Tahap pengelolahan bahan mentah menjadi pulp*

Proses pembuatan pulp terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya :

a. Barking, yaitu proses melepaskan kulit kayu (pengulitan) terutama dari kayu.

b. Chipping, yaitu proses pemotongan kayu menjadi bagian-bagian kecil.

c. Cooking, yaitu proses pemasakan yang berungsi untuk memisahkan serat dengan serat dan memisahkan antara serat dengan unsur-unsur pada kayu/tanaman.

d. Screening, yaitu proses penyaringan debu atau kotoran dan juga air bekas pemasakan.

e. Cleaning, yaitu proses pembersihan.

f. Bleaching, yaitu proses pemutihan yang berfungsi untuk menghilangkan lignin yang masih teringgal dan untuk mendapatkan serat dengan derajat putih yang diinginkan.

Adapun pembuatan pulp ( pulping ) bertujuan memisahkan serat menjadi serat - serat lepas (individu) dan memisahkan serta tersebut dari bahan-bahan lain yang diinginkan, seperti : lignin, getah.

Proses ulping untuk kertas koran yaitu dengan cara mekanik atau tidak menggunakan bahan kimia, diantaranya :

a. Ground Wood Pulp

Yaitu perolehan pulp dengan cara penggilingan pada mesin gerinda dan dicuci serta komposisi yang dihasilkan hampir sama dengan komposisi bahan mentahnya.

b. Refiner Mechanical Pulp

Yaitu suatu proses dimana sebagai pengganti mesin gerinda digunakan refiner. Dengan cara ini jumlah serta yang dihasilkan akan mengalami kerusakan lebih sedikit dari pada Ground Wood Pulp dan seratnya akan menjadi lebih kuat serta jumlah serat yang diperoeh masih tetap tingi.

c. Thermo Mechanical Pulp

Yaitu cara hampir sama dengan Refinier Mecanical Pulp, hanya disini chip lebih dahulu dipanaskan dengan uap yang dilewatkan melalui disk refiner. Pemanasan pendahuluan ini bertujuan untuk melemahkan lignin yang mengingkat serta selulosa satu dengan yang lainnya. Dengan demikian serat - serat tersebut akan lebih mudah dipashkan dan jumlah serta yang mengalami kerusakan akan berkurang serta serat yang dihasilkan dalam proses ini lebih baik dari lebih kuay dari pada Refinier Mechanical Pulp.

2. Tahap pengelolahan serat (Pulp) menjadi kertas (lembaran atau gulungan)

a. Pengigilingan serat (Refining - Beating)

Sebelum pulp masuk pada mesin kertas terlebih dahulu dilakukan prose Refing / Beating. Pda pr,oses ini serat -serat diubah secara fisik, sehingga pada pembuatan kertas dimesin kertas akan terbentuk kertas dengan sifat yang diiinginkan. Pada proses ini juga dilakukan pencampuran serat dengan bahan - bahan penolong lainnnya. Proses ini merupakan **"Tahap Kunci"** untuk menentukan si9fat akhir dari kertas yang kan diproduksi. Dan juga kertas koran penggilingan seratnya hanya sedikit / sdebentar shingga akan bersifat **Bulky** ( kertas yang mempunyai pori - pori yang banyak ). Hal tersebut dikarenakan sifat dari tinta koran yang pengeringannya dengan sisitem penyerapan, sehingga dibutuhkan banyak pori - pori pada kertas.

b. Pembentukan lembaran kertas pada mesin kertas

Proses selanjutnya yaitu pembentukan lembaran kertas pada mesin kertas. Mesin kertas sebenarnya berfungsi untuk menghilanghkan air dari bubur serat yang encer, sehingga serat - serat dan bahan penolong lainya membentuk lembaran tipis. Bubur serat encer dengan kadar air lebih kurang 98%, mengalir ke atas saringan pada mesin kertas dan berakhir berupa gulungan kertas dengan kadar uap air lebih kurang 5-8%. Selama perjalannnya pada mesin kertas yang panjangnya mencapai ±120m, bnubur serat encer memlalui tahap : bagian pembentukan ( wire part ) pengepresan ( press selection ) dan pengeringan ( draing selection ).

**1.3 Sifat - sifat kertas koran**

Kertas memiliki berbagai macam sifat, yaitu : sifat kimia, sifat fisik dan sifat optis. Pada subbab ini akan menjelaskan bagaimana sifat kimia, fisik, dan optis terhadap kertas koran.

1. *Sifat Kimia*
2. Sifat serat / komposisi lembaran

Jenis serat adalah bagian pohon atau tumbuhan yang digunakan untuk membuat kertas dan dapat dibedakan jenisna yaitu serta mengandung kayu dan serat bebas kayu.

Sesuai dengan SNI jenis serat yang terkandung dalam kertas koran yaitu polp mekanis, artinya kertas tersebut masih mengandung unsur -unsur kayu. untuk memerikisa suatu kertas, apakah mengandung kayu atau bebabas kayu cukup dengan meneteskan larutan Phloroglucin, bila diteteskan tidak berubah warna maka kertas tersebut bebas kayu tetapi bila diteteskan berubah warnanya menjadi merah atau ungu maka kertas tersebut mengandung kayu.

b) Keasaman ( pH ) dari kertas

Keasaman ( pH ) dari kertas adalah konsentrasi ion hidrogen dalam larutan ekstrak kertas diukur pada kondisi standar. PH dari kertas dapat mempeengaruhi pengeringan tinta pada hasil cetakan. tingkat ke asaman yang terlalu tingi akan mempengaruhi hasil cetakan lama kering, warna cetakan menajadi pudar. Tingkat keasaman ( pH ) yang dubutuhkan pada kertas koran yaitu berkisar 5,0.

2. *Sifat Fisik*

a. Berat Kertas ( Gramatur )

Berat kertas adalah masa lembaran kertas atau lembaran karton dalam grami di bagi dengan satuan luasnya dalam meter persegi, diukur pada kondisi standar. Apapun gramatur kertas koran 45 - 55 gr/m².

b. Ketebalan

Ketebalan kertas adalah jarak tegak lurus antara kedua permukaan kertas diukur pada kondisi standar. Ketebalan dari kertas koran yang standar tidak lebih dari 0,10 mm.

c. Ketahanan Tarik dan Regangan

Ketahanan tarik adalah daya tahan lembaran kertas atau karton terhadap gaya tarik yang berkerja pada kedua unjung kertas atau karton tersebut diukur pada kondisi standar. ketahanan tarik berkaitan juga dengan sifat regangan ( sifat dari benda yang mengalami perluasan atau pemanjangan bentuk ) dari kertas tersebut. Pada pencetakan surat kabar menggunakan sistem WEB ( gulungan ) sehingga kertas mengalami proses penarikan dan dengan sendirinya pada kertas terjadi pemanjangan bentuk ukuran serta hal tersebut akan berpengaruh pada hasil cetakan.

d. Ketahanan Sobek

Adalah sifat kertas atau karton yang menyatakan daya tahannya terhadap tenaga yang dibutuhkan untuk merobek suatu contoh uji tersebut sesuai dengan SNI, ketahanan sobek kertas koran minimal 196 mN. Hal tersebut berkaitan dengan sisitem pencetakan surat kabar yang menggunakan WEB ( Gulungan ) agar kertas tidak mudah putus sewaktu proses pencetakan berlangsung.

3.  *Sifat Optis*

a. Opasitas cetak

Adalah perbandingan antara faktor pantul pencayahaan ( Ro ) dengan faktor pantul pencahayaan intrinsik ( R~ ), dinyatakan dalam ( % ) diukur pada kondisi standar. Atau dengan kata lain yaitu sifat lembaran kertas yang dapat menghalangi tembusnya cahaya sehingga menghalangi penglihatan tembus melalui lembaran terhadap benda yang ada dibaliknya. opasitas cetak yang sesuai pada kertas koran sangat diperlukan, yaitu minimal 89 % agar sifat keterbacaannya tetap baik.

b. Kecerahan Warna / Brightness

Adalah perbandingan antara intensitas cahaya biru dengan panjang gelombang 457mm yang dipantulkan oleh permukaan kertas atau karton dengan cahaya sejenis yang dipantulkan oleh permukaan lapisan maknesium oksida pada kondisi sudut datang cahaya 45° dan sudut pantul 0°, dinyatakan dalam persen (%). Sesuai dengan SNI, drajat putih pada kertas minimal 57%, hal ini menandakan bahwa drajat putih pada kertas koran sangat rendah dan cendrung akan menguning apabila telah lama disimpan. Itu juga menunjukan bahwa mutu dari kertgas koran lebih rendah dibanding dengan kertas cetak lainnya, hal ini deikarenakan sifat penggunaan dari kertas koran yang hanya 2 - 3 hari.

**2. Kemampuan cetak ( Printablity )**

Kemampuan cetak merupakan hubungan antara sifat - sifat kertas, baik sifat fisik, sifat kimia maupun sifat optis dengan gejala yang terjadi ketika berhubungan dengan tinta cetak pada saat percetakan dan juga hubungannya dengan gejala setelah percetakan berlangsung. Segala hal yang berkaitan dengan kemampuan cetak tersebut yang akan dibahas dalam sub bab ini, di antaranya hubungan kertas dan tinta dalam proses cetak, sifat kemampuan cetak ( Printablity ) dan juga percobaan cetak metode Fetsko serta metode Tollenar.

**2.1 Hubungan Kertas dan Tinta Dalam Proses Cetak**

Secara mendasar kita ketahui bahwa adanya kertas (bahan cetak) dan tinta cetak merupakan 2 unsur kokoh dalam proses cetak selain acuan cetak dan mesin cetak (tekanan cetak). Baik kertas dan tinta adalah dua bahan yang nantinya sampai pada pemesan ( konsumen ) dan menjadi salah satu latar belakang dari kualitas hasil cetak yang baik.

Secara fisik berpengaruhnya hubungan kertas dan tinta setelah terjadinya pristiwa proses cetak. Proses cetak pada dasarnya terdiri dari beberapa kejadian yang berurutan dan setiap kejadian dapat mempengaruhi hasil kejadian berikutnya. Urtutan kejadian tersebut adalah sebagai berikut :

a. *Kejadikan Awal( sebelum proses cetak )*

1. Permukaan acuan cetak mendapatkan tinta dari sistem penintaan dengan tebal lapisan tertentu.

2. Bahan cetak (kertas) di bawa untuk bersinggungan dengan acuan dan lapisan tinta.

b. *Kejadian Utama (proses cetak)*

Acuan + lapisan tinta berhubunngan dengan kertas :

1. Hubungan (kontak) ini dapat terjadi karena ada tenaga yang digunakan untuk menekan kedua permukaan tersebut, tenaga tersebut dinamakan tekanan cetak.

2. Hubungan ( kontak ) itu terjadi dalam waktu yang sangat pendek, karena ada kecepatan yang digunakan dalam proses singgungan itu dan kecepatan singgung itu disebut dengan kecepatan cetak.

3. Akibat dari kejadian ini, yaitu : ada tinta yang dialihkan kepermukan kertas.

c. *Kejadian Akhir (setelah proses cetak)*

Acuan + lapisan tinta berpisah dengan kertas, kejadian ini ada gejala pembelahan lapisan tinta, yang artinya sebagian beralih kepermukaan kertas dan sebagian lagi tinggal pada permukaan cetak.

**1** 2 3

ACUAN

KERTAS

Gambar 4. Urutan kejadian proses cetak

Dalam proses produksi cetak 3 kejadian yang berurutan itu berlangsung berulang - ulang secara sistematik pada kecepatan yang relatif tinggi. sistem mekanisme mesin cetak dirancang untuk mampu mengolah 3 kejadian itu secara terus menerus ( seperti pada gambar 4 ). Kejadian utama ( proses cetak ) merupakan kejadian yang terpenting, karena pada saat berlangsung kejadikan tersebut ada 2 gejala yang berlangsung dalam waktu yang bersamaan, yaitu :

1. Pengalihan lapisan tinta ( Ink Transfer ) dari acuan ke permukaan kertas.

2. Penyerapan terhadap sebagian kecil lapisan tinta oleh ermukaan kertas.

*\* penyerapan ini hanya terjadi pada bahan cetak yang permukaannya berpori seperti misalnya berbagai jenis kertas dan karton. Pada bahan cetak yang permukaannya tertutup ( tidak berpori ), maka sifat Adhesi antara tinta dan permukaan bahan cetak menggantikan sifat penyerapan oleh pori - pori.*

Kedua gejala di atas merupakan gejala fisika yang sebenarnya saling terkait satu sama lain, dalam hal ini sebagian lapisan tinta hanya dapat beralih kepermukaan bahan cetak karena ada penyerapan oleh permukaan ( kertas ) atau karena ada adhesi diantara bahan cetak dan tinta.

Jika kejadian utama itu telah lebih lanjut, maka dapat menyimpulkan bahwa pada pinsipnya proses cetak itu merupakan proses alih sebagian tinta dari satu permukaan / acuan kepermukaan lainnya/bahan cetak (seperti pada gambar 5). Saat berlangsungnya kejadian tersebut merupakan moment yang penting karena pengalihan lapisan tinta akan menentukan mutu hasil cetak secara keseluruhan. seperti telah diketahui bahwa, fungsi dari produksi cetak yaitu mengalihkan image (gambar induk) yang ada pada permukaan acuan ke permukaan bahan cetak. Sesungguhnya yang beralih nukanlah imagenya tetapai lapisan tinta yang meliputi image tersebut. Karena itu keutuhan perwujudan dari image pada permukaan bahan cuetak ditentukan oleh ketebalan lapisan tinta yang dialihkan kepermukaan bahan cetak, sedangkan ketebalan lapisan tinta ini berpengaruh pada penampakannya oleh mata (efek optik).

Definisi proses cetak :

***Secara fisik proses cetak adalah suatu gejala koloidal yang kompelek yaitu meliputi penggunaan (pencetakan) cairan kental (koloid) yang bersifat plastis (tinta cetak) terhadap permukaan bahan yang terdiri dari sekumpulan serat (selulosa maupun sintesis ) pada kecepatan yang tinggi, dengan tujujan untuk menghasilkan suatu efek optik (penampakan) pada bahan tersebut.***

Seperti telah diuraikan diatas bahwa, alih tinta pada proses cetak menentukan mutu cetak secara keseluruhan. Dengan demikian tentu ada pertanyaan pada kondisi alih tinta yang bagaimana dapat menghasilkan mutu cetak yang baik. Untuk mengetahui jawaban itu kita harus menelah kondisi dari alih tinta itu secara sistematik.

Kondisi alih tinta dalam proses cetak sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

*1. Ketebalan lapisan tinta pada acuan ( ink film thickness )*

Banyaknya tinta yang dialihkan ke permukaaan bahan cetak bergantung pada ketebalan tinta yang ada pada acuan cetak. *Makin tebal lapisan tinta pada acuan, semakin 'baik' pengalihannya kebahan cetak.* 'baik' disini adalah sampai tercapainya tebal lapisan tinta optimum, karna hubungan/kontak diantara dua permukaan itu terjadi dengan semakn baik, jika tebal lapisan tinta yang ada pada acuan semkain dipertebal.

*2. Kehalusan permukaan bahan cetak*

Prosesn cetak akan berlangsung dengan baik jika permukaan bahan cetak itu benar- benar rata dan halus. Jika permukaan bahan cetak tidak rata maka ada bagian dari permukaan itu yang tikdak berhubungan atau bersinggungan maka lapisan tinta yang dialhikan dari acuan hanya ada pada bagian permukaan yang bersinggungan dengan acuan + tinta saja. Agar seluruh permukaan yang tidak rata itu tercangkup oleh lapisan tinta, maka lapisan tinta pada acuan cetak harus dipertebal. permukaan bahan cetak yang rata memperlihatkan perilaku yang lebih baik, karena hubungan dengan acuan cetak berlangsung lebih sempurna, hingga dengan lapisan tinta yang lebih tipis seluruh permukaan bahan catek tertutup oleh lapisan tinta.

*3. Adhesi permukaan bahan cetak dengan tinta cetak*

Adhesi adalah gaya tarik menarik antara molekul dari dua jenis benda. Selain itu ada pula gaya kohesi, yaitu gaya tarik menarik antara molekul-molekul dalam satu benda. Adhesi diantara dua jenis benda hanya bisa terjadi jika gaya kohesi dalam kedua benda itu lebih kecil dari adhesi.

Dalam hubungan antara permukaan bahan cetak ( padat ) dengan tinta cetak ( cair ), maka jika adhesi lebih besar dari kohesi, tinta cetak dapat membasahi dengan baik permukaan bahan cetak tersebut. Dan sebaliknya jika adesi lebih kecil dari kohesi permukaan bahan cetak sulit untuk di basahi oleh tinta cetak ( dapat terlihat pada gambar 6 )

Lapisan tinta

BAHAN CETAK

*Gambar 6. Permukaan bahan cetak sulit untuk dibasahi tinta cetak.*

Dalam proses cetak hububgan kertas dengan tinta cetak lebihb banyak ditentukan oleh sifat daya serap pad a permukaan kertas. Jadi prilaku permukaan kertas ditentukan oleh sifat fisiknya yaitu penyerapan pori - pori yang ada di permukaan. Akan tetapi adhesi juga perlu untuk diperhatikan kbhususnya pada jenis kertas yang permkaannya diberi lapisan tertentu. Sifat adesi yang dominan yaitu pada jenis bahan cetak yang sama sekali tidak menyerap apa permukaannya tertutup, seperti misalnya kertas sintetik, berbagai jenis plastik, kaleng dan sebaginya.

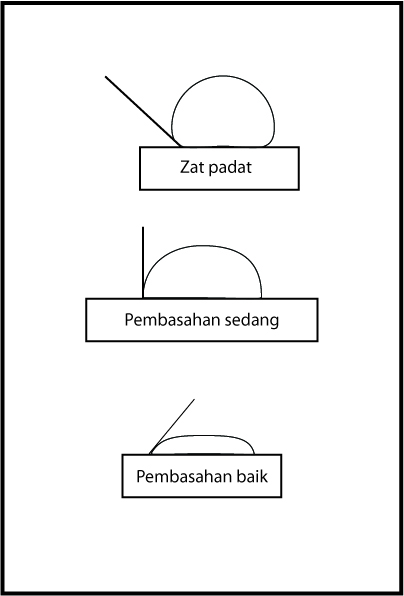
Dalam ilmu fisika yang membahas tentang tegangan permukaan benda, hubungan 2 jenis benda padat dan cair diutaikan lebih jauh lagi dengan sifat - sifat permukaannya. gaya tarik - menarik antar molekul dalam zat cair membentuk energi pada permukaannya yang disebut energi permukaan. Karna wujudnya serupa dengan kulit yang tegang, maka energi itu disebut juga dengan tegangan permukaan. Adanya energi permukaan pada zat cair menyebabkan tetesan zat cair itu berbentuk bulat. Bentuk tetesan zat cair pada suatu permukaan benda padat dapat dijadikan suatu indikasi apakah permukaan benda padat itu dapat dibasahi oleh zat cair itu atau tidak. Lebih jauh lagi jika sudut pinggir tetesan zat cair itu terukur, maka derajat kemudahan basah dapat ditentukan dengan lebih teliti ( seperti pada gambar 7 )

Hubungan antara sudut pinggir tetesan ( 0 ) dengan kemudahan basah dapat di ukapkan sebagai beriut :

Sudut Pinggir tetesan ( 0 ) Kemudahan basah

0o - 20o Baik

30o - 90o Sedang

 >90o Buruk

*Gambar 7. Hubungan antara sudut tetesan dan*

*kemudnahan basah*

*4. Tekanan cetak*

Tekanan cetak yang digunakan pada proses cetak mempunyai pengaruh langsung terhadap pengalihan tinta, karena tekanan menyebabkan semakin bainya hubungan atau kontak diantara acuan dan bahan cetak. *Semakin besar tekanan yang digunakan semakin besar jumlah tinta yang dialihkan.*

Akan tetapi tekanan cetak ternyata tidak mengakibatkan efek yang sama terhadap jenis kertas, karena efek yang terjadi pada kertas ketika ditekan tergantung pada struktur fisiknya. Dalam hal ini sifat - sifat fisik kertas seperti *kemampuan (compressibility)* dan *kekerasan (hardness)* mempunyai peran yang sangat besar terhadap efek tekanan cetak.

*5. Kecepatan Cetak*

Jika kecepatan cetak diperbesar, tinta yang dialihkan dari acuan menjadi berkurang. Keadaan ini dapat terjadi karena pada kecepatan yang semakin tinggi, waktu yang digunakan untuk berhubungan makin pendek, atau kesempatan untuk berhubungan seara efektif semakin kecil. Dan hal ini biasanya terjadi pada proses cetak surat kabar.

*6. Sifat alir ( Reologi ) tinta cetak*

Reologi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat alir cairan. Salah satunya yaitu kekentalan. Pada umumnya tinta cetak bersifat kaku dan stif, tidak mudah mengalir sekalipun dengan gaya beratnya sendiri, kecuali jika dibantu dengan tenaga dari luar yang besarnya tertentu.

Pada proses cetak, sifat alir tinta cetak dapat berubah seiring dengan kondisi cetak yang berbeda : tekanan, kecepatan serta suhu ruang. Jika menelah sifat tinta seperti itu jelas bahwa perilaku tinta cetak tidak mudah intuk diperkirakan.

Akan tetapi ara peneliti umunya mempunyai kesimpulan yang sama bahwa *makin tinggi kekentalan tinta cetak semakin sulit tinta mengalir dan tentunya akan mempengaruhi alih tinta atau jumlah tinta yang dialihkan ke bahan cetak tidak seimbang dengan yang kembali ke acuan - lebih banyak yang kembali ke acuan cetak.*

Dari uraian-uraian diatas, maka dapat dipahami bagaimana kompleknya proses cetak, dengan adana faktor -faktor yang tidak tetap ( bervariasi ) dalam proses itu. Pada proses cetak Offset, variabel itu bertambah dengan digunakannya air pembasah dengan lapisan yang tipis pada permukaan acuannya.

Bagaimanapun kompleksnya proses cetak, sejauh kita dapat memahami perilaku dari unsur - unsurnya, meskipun tidak seluruhnya, kita akan memahami gejala - gejala yang akan diakibatkannya dan mengetahui apa yang akan dapat dilakukan untuk memperkecil penyimpangan yang dapat membantu untuk memahami perilaku unsur - unsur yang variabel tersebut yaitu hasil dari proses cetak. Pada hasil catek inilah gejala- gejalanya dapat dikenali dengan pengamatan visual yang imagenya mempunyai efek optis tertentu dalam beberapa sifat seperti kehitaman (density), kontras serta warna.

**2.2 Sifat Kemampuan Cetak**

Suatu kertas yang akan digunakan untuk cetak mempetimbangkan sifat printibility-nya, tetapi sifat ini suatu yang rumit dan tidak mudah dipahami sehingga perlu dirumuskan batasan yang jelas.

Institut - institut penelitian untuk industri grafika dari negara - negara Eropa dan Amerika didalam kongresnya di Swedia pada tahun 1953 telah merumuskan batasan untuk kemampuan cetak sebagai berikut :

***Kemampuan cetak kertas adalah sekumpulan istilah yang dipakai untuk mengungkapkan sifat - sifat maupun kimia dari kertas yang menentukan produksi cetakan yaitu dengan tingkat mutu yang dikehendaki, jumlah yang cukup, didalam kecepatan yang dikehendaki serta menurut proses tertentu.***

Kemudian Dr.Riddel daqri suatu lenbaga riset untuk industri grfika di inggris (PIRA) didalam kongres itu juga merumuskan kemampuan cetak kertas lebih jelas yaitu dengan membuat daftar 13 sifat umum kemampuan cetak yang dikehendaki, seperti berikut :

1. Mudah menerima tinta ( Ink Receptive )

2. Tidak mempengaruhi pengeringan dari tinta - tinta yang dicetakan pada permukaannya, meliputi : pH kertas, penyerapan serta kadar air.

3. Memiliki kehalusan atau kelicinan dan keporian seperti yang dikehendaki.

4. Memiliki sifat fisik yang dibutuhkan seperti kemaampatan dan elastisitas.

5. Memiliki sifat-sifat optis yang dikehendaki, meliputi : opasitas, warna, keputihan, kilapan-glosse.

6. Memiliki permukaan yang kuat, tahan terhadap cabutan (picking) dari tinta cetak.

7. Tidak terlalu peka terhadap perubahan udara, meliputi : kadar air dan dimensional setability.

8. Tidak memiliki sifat - sifat kimia yang memberikan pengaruh buruk terhadap acuan cetak.

9. Memiliki permuakaan yang datar (flat sheet).

10. Dalam bentuk rol harus terbungkus dengan rata dan tetap dalam bentuk sirkularnya.

11. Serat - serat atau partikel - partikel kecil lainnya pada permukaan tidak mudah terlepas ( pendebuan ).

12. Tidak mengandung bahan kertas yang dapat menghaluskan acuan cetak.

13. Tidak menimbulkan listrik statis.

**2.3 Percobaan Cetak Metode Fetsko**

Studi dan percobaan untuk mengetahui alih - tinta ( ink transfer ) telah dilakukan oleh peneliti dari NPIRI ( National Printing Ink Research Insitute ), salah satunya adalah fetsko. Serangkaian percobaan cetak dilakukan dalam sekala laboratorium, yaitu dengan alat coba cetak yang dirancang khusus untuk percobaan tersebut. Metode yang diterapkan pada prinsipnya didasarkan pada pengukuran berat acuan ditambah lapisan tinta sebelum dan sedudah dicetak pada bahan cetak.

Selama dilakuka percobaan :

1. Kondisi iklim dalam ruang percobaan dibuat konstan, artinya suhu dan kelembaban dalam ruang percobaan dijaga agar tetap sama ( tidak berubah ). Karena suhu dapat berpengaruh pada sifat air ( Reologi tinta ) dan kelembaban udara berpengaruh terhadap sifat bahan cetak. jika kedua hal tersebut bervariasi maka evaluasi terhadap hasil percobaan menjadi lebih rumit.

2. Ketebalan lapisan tinta pada acuan bervariasi dari yang tipis hingga yang paling tebal

3. Tekanan cetak : konstan ( besarnya tetap sama )

4. Kecepatan cetak : konstan.

5. Tinta cetak sama, baik warna maupun sifat - sifatnya

6. Jenis bahan cetak sama, demikian pula dengan permukaannya

Dari grafik hubungan dapat diungkapkan prilaku yang khas dari pada alih - tinta dalam proses cetak.

* Dengan lapisan tinta yang tipis, maka hubungan / kontak yang terjadi antara kertas dengan acuan + tinta tidak terjadi dengan sempurna.
* % ( presentase ) alih - tinta ( y/x ) menjadi konstan mulai dari tebal lapisan tinta tersebut hingga seterusnya.
* Pada pencetakan lapisan tinta dengan ketebalan tersebut dan seterusnya telah terjadi hubungan atau kontak yang sempurna diantara acuan + tinta dengan kertas.

Dari percobaan - percobaan tersebut dapat diketahui pula bahwa perilaku alih - tinta itu akan berbeda -beda jika digunakan tinta atau bahan cetak yang berbeda dan jika dilakukan pada suhu ruangan yang berbeda. Jadi dalam hal yang mendasar ( dalam proses cetak ) fetsko telah membuktikan bahwa :

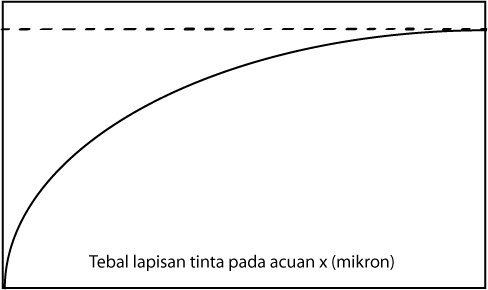
1. Ketebalan lapisan tinta ( pada acuan ) secara langsung akan mempengaruhi mutu hasil cetak.

2. Dengan adanya prilaku alih - tinta yang berbeda dari satu tinta ke tinta yang lainnya, maka ada kemungkinan pula bahwa mutu cetak yang dihasilkan oleh tinta yang satu dengan yang lainnya akan berbeda dan begitu pula kertasnya.

**2.4 Percobaan Cetak Metode Tollenaar**

Tollenaar dari IGT ( Instituut voor Graphische Techniek ), melakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh ketebalan lapisan tinta, tetapi lebih dipusatkan pada pengaruhnya terhadap hasil cetak. Meskipun demikian data alih - tinta dari percobaan tersebut tetap digunakan sebgai sumber perbandingan. data kuantitatif dari hasil cetak didapat dari pengukur optikal density cetak kehitaman cetak. Ini merupakan satu cara pengukuran yang mempunyai relefansi tinggi dengan cara orang mengamati dan menilai hasil cetak. Jadi kaitan antara perobaan Tollenaar dengan kenataan praktek lebih jelas.

Sebagi variable dalam percobaan ini yaitu ketebalan lapisan tinta, faktor lainnya seperti tekanan dan kecepatan cetak diterapkan secara konstan. Sedangkan jenis tinta adalah sejenis. Percobaan ini dilakukan pada skala laboratorium, dengan alat coba cetak yang dirancang khusus untuk percobaan cetak, tetapi dengan sistem yang mendekati pada mesin - mesin cetak data dari hasil ini diungkapkan dalam bentuk grafik hubungan antara tebal lapisan tinta dengan density cetaknya, seperti pada gambar 9.



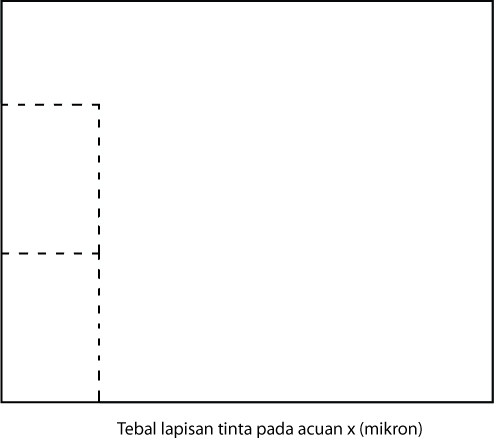
Gambar 9. Grafik hubungan tebal lapisan tinta dengan density cetak

Dari hasil percobaan diketahui bahwa :

* Density cetak meningkat dengan penambahan tebal lapisan pada acuan, tetapi kenaikan density cetak tidak menurut garis lurus ( linier ) melainkan berbentuk kurva.
* Kenaikan density yang tajam terjadi pada ruas kiri grafik, diruas kanan kenaikan density semakin berkurang ( pada lapisan tinta yang tebal ) dan mencapai kejenuhan pada tingkat ketebalan lapisan tinta tertentu.
* Tingkat kenaian density yang semakin mengecil pada ruas kanan grafik menunjukan bahwa kehitaman pada hasil cetak menjadi semakin merata, ini ada hubungannya dengan alih - tinta yang konstan. Dengan demikian secara kasar dapat disimpulkan bahwa tebal lapisan tinta yang sesuai untuk pencetakan tertentu dapat ditetapkan yaitu pada awal lengkungan grafik diruas kanan.

Apalikasi lain dari percobaan ini yaitu kemungkinan untuk mengetahui sifat dan bahkan mutu dari kertas dalam proses cetak. Pengujian yan dilakukan merupakan uji perbandingan diantara berbagai jenis kertas dan dampaknya akan lebih luas lagi jika jenis tintanya juga diperbandingkan untuk menentukan kombinasi pyang sesuai antara tinta dan kertas. Contoh hasil percobaan tersebut diungkap dalam bentuk grafika. Dalam percobaan itu ketebalan lapisan tinta merupakan faktor variable, sedangkan tekanan dan kecepatan cetak konstan. Jenis kertas ditetapkan 2 jenis yaitu *halus dan kasar*  yang dicetak dengan satu jenis tinta cetak. Data pengukuran density cetak dari kedua jenis kertas itu kemudian diplot dengan ketebalan lapisan tinta X dalm grafik hubungan. Hasilnya dapt disimpulkan demikian : ( seperti pada gambar 10 ).

* Kertas *Halus* menunjukan kurva dengan sudut pangkal yang lebih besar, berarti kenaikan density terjadi dengan tajam diruas kiri atau pada ketebalan lapisan tinta yang tipis. Hal ini memperkuat hasil percobaan Fetsko, bahwa alin - tinta yang konstan pada kertas *halus* hanya memerlukan lapisan tinta yang tipis untuk mencxapai kertas cetak yang optimum.
* Garis penolng ABE dan CDE pada grafik lebih memperjelas prilaku kertas *halus* dan *kasar* pada keteblan lapisan tinta yang rendah.
* Kertas *kasar* memerlukan lapisan yang lebih tebal untuk mencapai kerataan cetak yang dikehendaki.

**

*Gambar 10. Grafik hubungan tebal lapisan tinta dengan density cetak pada 2 jenis kertas yang berbeda.*

Percoban dcensity cetak dari Tollenaar memberikan banyak kemungkinan lain dalam penelitian kertas ­+ tinta dalam proses cetak seperti misalnya untuk mengetahui bagaimana pengaruh tekanan dan kecepatan cetak terhadap prilaku kertas+ tinta dan seterusnya. Dan mengenai kaitannya dengan kenyataan dipraktek memang harus dikaji lebih lanjut mengingat kondisi yang berbeda

**BAB III**

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

1. Kertas Koran umumnya digunakan untuk surat kabar, bahan bakunya sebagai besar terdiri dari pulp kayu dengan sedikit pulp kimia. Kertas Koran diratakan pada mesin kertas dan berat dasarnya diantara 45-56 gr/m².
2. Kertas koran mempunyai kehalusan permukaan, opasitas yang tinggi, dan formasi yang sama dan meskipun kertas koran biasanya mempunyai mutu rendah dibandingkan dengan jenis kertas lain namun telah mengalami perbaikan bertahun-tahun.

**Saran**

1. Kertas koran dapat juga digunakan untuk mencetak isi buku bacaan, ini buku komik, tabloid, isi majalah dan lain-lain.
2. Pada umumnya penggunaan kertas koran untuk produk-produk yang tidak bersifat mahal atau lux dan jangka waktu penggunaan produk tersebut sangat singkat.
3. Pencetakangn dengan menggunakan kertas koran pada umumnya dilakukan pada mesin cetak gulungan karena kertasnya berupa gulungan.