



Yessy Yerta Situngkir<sup>1</sup>

## ANALISIS PEMILIHAN MESIN OFFSET DAN KERTAS PLANO YANG EFEKTIF DAN EFISIEN DALAM MENCETAK BUKU

### Abstrak

Biaya produksi merupakan kunci utama dalam menentukan suatu harga produk. Semakin tinggi biaya produksi maka semakin tinggi pula harga jual suatu produk dan begitupula sebaliknya. Oleh karena itu dalam suatu produksi diperlukan analisa dalam pemilihan mesin atau bahan baku seperti kertas yang akan digunakan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat menentukan mesin dan kertas plano yang paling efektif dan efisien dalam produksi cetak buku. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan survey lapangan dengan pendekatan kuantitatif. Lokasi dalam pengambilan data dalam penelitian ini ada di daerah Jawa. Hasil dari penelitian ini adalah buku dengan ukuran A4 dan A5 akan efektif dicetak pada mesin offset Heidelberg 72 x 102 cm dan akan lebih efisien dengan menggunakan kertas HVS 70 Gsm ukuran plano 65 x 90 cm. Buku ukuran B5 akan efektif pada mesin offset Roland 82 x 113 cm dan akan lebih efisien dengan menggunakan kertas HVS 70 Gsm ukuran Plano 79 x 109 cm.

**Kata Kunci:** Biaya Produksi, Efektifitas dan Efisiensi, Kertas Plano.

### Abstract

Production costs are the main key in determining a product's price. The higher the production cost, the higher the selling price of a product and vice versa. Therefore, in a production, it is necessary to analyze the selection of machines or raw materials such as paper to be used. The purpose of this research is to be able to determine the most effective and efficient machine and plano paper in book printing production. The method used in this research is a field survey with a quantitative approach. The location for data collection in this study is in Java. The results of this study are that A4 and A5 size books will be effectively printed on a 72 x 102 cm Heidelberg offset machine and will be more efficient by using HVS 70 Gsm paper with a 65 x 90 cm plano size. B5 size books will be effective on Roland offset machines 82 x 113 cm and will be more efficient by using HVS 70 Gsm Plano size 79 x 109 cm.

**Keywords:** Production Costs, Effectiveness and Efficiency, Plano Paper.

### PENDAHULUAN

Industri percetakan di dunia banyak mengalami perubahan seiring dengan perkembangan teknologi. Dengan munculnya teknologi digital mau tidak mau mengubah cara kerja di industri percetakan. Sebelum munculnya teknologi digital seluruh cetakan baik cetakan dengan oplah kecil ataupun oplah besar dilakukan dengan mesin konvensional. Oleh karena itu cetakan banyak dilakukan dalam jumlah besar meskipun permintaan kecil, semua dilakukan untuk menekan biaya per unit produk nya. Hansen dan Mowen (2009:40) mendefinisikan biaya adalah kas atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat saat ini atau dimasa datang bagi organisasi. Mulyadi (2012:8) biaya dalam arti luas adalah pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Dengan begitu produk cetakan dapat dijual ke pasaran dengan harga yang rendah. Salah satu contoh yang sering diunakan pada mesin cetak konvensional yaitu koran, majalah, buku dan produk cetakan lainnya.

Tingginya jumlah/oplah cetakan dengan menggunakan mesin cetak konvensional yang membutuhkan proses praproduksi yang rumit dan mahal mulai digantikan oleh mesin cetak digital yang lebih cepat, fleksibel, dan dapat menangani volume yang lebih kecil dengan lebih

<sup>1</sup> Jurusan Teknologi Industri, Prodi Teknik Grafika, Politeknik Negeri Media Kreatif  
 email: yessyyerta@polimedia.ac.id

efisien. Cetak digital memungkinkan untuk produksi cepat dan on-demand tanpa perlu persiapan cetak yang lama. Ini tidak hanya mengurangi waktu tunggu tetapi juga memungkinkan untuk personalisasi dan penyesuaian yang lebih besar dalam produk cetak. Meskipun tergerus perkembangan zaman dan kemajuan teknologi mesin konvensional hingga saat ini masih bertahan. Meskipun pernah di landa masa covid dimana sebagian besar industri terkena dampak, industry percetakan banyak yang mengalami gulung tikar. Cetakan buku dengan oplah besar hingga saat ini masih menggunakan mesin offset konvensional. Mesin offset konvensional yang ada dipasaran terdiri dari berbagai macam ukuran untuk menyesuaikan cetakan. Penyesuaian cetakan dalam pemilihan mesin pastinya untuk efisiensi.

Pada penelitian sebelumnya oleh (Situngkir, 2021). Penerapan teknik imposisi pada kalender dinding dalam manajemen produksi usaha percetakan, penerapan teknik imposisi yang tepat dapat menekan harga jual kepada konsumen dan efektivitas pengerjaan kalender dapat dilakukan dengan waktu lebih singkat. Pemilihan mesin cetak merupakan hal yang sangat penting pada industri percetakan, namun beberapa faktor akan mempengaruhi hasil akhir, efisiensi produksi, serta biaya per unit produk.

Mesin cetak yang tepat dapat menghasilkan kualitas cetakan yang baik atau berkualitas tinggi sesuai dengan standar yang diinginkan. Dengan demikian mesin offset merupakan mesin yang sering dipilih untuk mencetak buku karena mampu menghasilkan cetakan yang tajam dan konsisten. Tentunya dengan pemilihan mesin cetak yang tepat dengan jenis pekerjaan atau spesifikasi produk cetaknya dapat meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Meningkatkan efisiensi operasional di perusahaan manufaktur, merupakan suatu langkah strategis yang dapat memberikan keunggulan kompetitif (Novita et al., 2024). Mesin cetak konvensional cocok untuk mencetak dalam oplah besar dengan kecepatan tinggi, sedangkan mesin cetak digital lebih fleksibel untuk pekerjaan dengan volume/jumlah cetakan yang lebih kecil dengan desain yang berbeda-beda. Pemilihan mesin cetak yang sesuai juga berdampak langsung pada biaya produksi. Mesin cetak konvensional mungkin memiliki biaya setup yang tinggi sehingga akan mempengaruhi biaya produk per unit menjadi lebih rendah/murah dengan oplah besar, sementara mesin cetak digital bisa lebih murah untuk cetakan dalam oplah kecil. Penting memperhitungkan biaya produksi dan menetapkan harga jual produk dengan tepat untuk memberikan perlindungan bagi perusahaan dari kerugian (Hidayat, L. 2013).

Pemilihan mesin juga akan mempengaruhi ukuran kertas plano. Kertas akan dapat menjadi waste jika tidak dipilih dengan tepat. Oleh karena itu pemilihan mesin dan kertas plano akan sangat mempengaruhi biaya produksi cetak. Kertas Plano adalah lembaran kertas yang berukuran besar sesuai buatan pabrik kertas untuk keperluan kebutuhan pasar (Situngkir, 2019). Efisiensi adalah kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan menggunakan sumber daya yang tersedia secara efektif. Dalam konteks umum, efisiensi sering kali merujuk pada upaya untuk mencapai hasil maksimum dengan biaya atau waktu minimum. Dalam berbagai bidang, seperti ekonomi, teknologi, atau energi, efisiensi merupakan hal yang penting untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan.

Mesin cetak offset hadir dalam berbagai ukuran yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan produksi yang berbeda-beda. Ukuran mesin cetak offset umumnya diukur berdasarkan ukuran maksimum lembar kertas yang dapat ditangani atau ukuran maksimum cetakan yang dapat dicapai. Ukuran kertas plano sendiri berbeda-beda dari setiap jenis kertasnya. Pada kasus tertentu dengan oplah cetakan yang besar seperti saat akan melakukan pencetakan surat suara dalam Pemilihan Umum Presiden Indonesia dan Calon Legislatif atau pencetakan buku paket. Pemesanan kertas pada toko kertas dengan ukuran custom sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan tentunya untuk menghemat biaya bahan baku kertas. Jika menggunakan ukuran kertas yang beredar pada umumnya di toko kertas maka banyak kertas yang akan terbuang dan kertas yang terbuang tersebut adalah biaya yang bisa di minimalisir dengan pemesanan ukuran yang sesuai sehingga tidak ada kertas yang terbuang.

Efisiensi operasional dapat diukur sebagai tingkat efektivitas penggunaan seluruh aset perusahaan untuk menghasilkan pendapatan (Novianty et al., 2022). Selain itu, studi kasus yang relevan dengan peningkatan efisiensi operasional di perusahaan manufaktur juga menyoroti pengaruh efisiensi operasional terhadap kinerja keuangan perusahaan (Tania & Abdi, 2023)

**METODE**

Metode Penelitian ini dilakukan dengan survey lapangan dengan pendekatan kuantitatif. Prosesnya mencari jumlah halaman pada 1 plat dan katern yang di sesuaikan dengan ukuran mesin offset dengan merek dan kertas plano HVS dengan ukuran yang berbeda. Survey pada perusahaan percetakan dilakukan di wilayah Jawa. Mesin yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada mesin offset sheet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat menentukan mesin dan kertas plano yang paling efektif dan efisien dalam produksi cetak buku.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam melakukan survey terkait ukuran mesin cetak offset dibagi menjadi tiga bagian ukuran yaitu: mesin offset besar (plano), mesin offset medium (1/2 plano) dan mesin offset kecil (doubel folio). Pada reserch yang dilakukan ini hanya membahas mesin offset besar (plano) dikarenakan kapasitas yang besar sangat efisien digunakan untuk oplah cetakan yang besar pula. Adapun jenis dan ukuran mesin offset besar (plano) dapat dilihat pada table 1. berikut ini.

Tabel 1. Ukuran Mesin Offset Besar (Plano) Berdasarkan Merek

Merek Mesin Offset	Ukuran Mesin (cm)
Miller	65 x 92
Heidelberg	72 x 102
Roland	82 x 113

**Analisa Pemilihan Mesin**

Pada pemilihan mesin metode yang digunakan adalah metode survey lapangan untuk medapatkan informasi terkait mesin cetak offset besar (plano) yang pada umumnya di gunakan pada indutri grafika/percetakan. Jika dilihat dari ukuran buku yang sering ditemui di beberapa toko buku adalah Ukuran A5, A4, dan B5. Ketiga ukuran tersebut merupakan ukuran buku yang paling banyak dan ukuran buku paling umum di temukan di toko buku. Dimana diiketahui untuk ukuran A5 adalah 14,8 x 21 cm, ukuran A4 adalah 21x29,7 cm dan B5 berukuran 17,6 x 25 cm.

Rumus Menghitung Jumlah Halaman Dalam 1 Lembar Pelat Cetak untuk Keperluan Cetak Buku

$$\frac{\text{Panjang x Lebar (ukuran pelat/mesin)}}{\text{Panjang x Lebar (Ukuran Buku)}}$$

**Mesin Offset Miller 65 x 92 cm**

Ukuran Buku A4

$$\frac{\overset{2}{\cancel{65}} \times \overset{4}{\cancel{92}}}{21 \times 29,7} = 8 \text{ Halaman dalam 1 plat}$$

Menjadi 16 halaman dalam 1 katern (Velt)

Ukuran A5

$$\frac{4 \quad 4}{\overset{4}{65} \times \overset{4}{92}} \Bigg| \frac{1}{14,8 \times 21} = 16 \text{ Halaman dalam 1 plat}$$

Menjadi 32 halaman dalam 1 katern (Velt)

Ukuran B5

$$\frac{\begin{array}{cc} 3 & 3 \\ 65 & \times & 92 \end{array}}{17,6 \times 25} = 9 \text{ Lembar dalam 1 plat}$$

Menjadi 18 halaman dalam 1 katern (Velt)

### Mesin Offset Heidelberg 72 x 102 cm

Ukuran A4

$$\frac{\begin{array}{cc} 2 & 4 \\ 72 & \times & 102 \end{array}}{21 \times 29,7} = 8 \text{ Halaman dalam 1 plat}$$

Menjadi 16 halaman dalam 1 katern (Velt)

Ukuran A5

$$\frac{\begin{array}{cc} 4 & 4 \\ 72 & \times & 102 \end{array}}{14,8 \times 21} = 16 \text{ Halaman dalam 1 plat}$$

Menjadi 32 halaman dalam 1 katern (Velt)

Ukuran B5

$$\frac{\begin{array}{cc} 3 & 3 \\ 72 & \times & 102 \end{array}}{17,6 \times 25} = 9 \text{ Lembar dalam 1 plat}$$

Menjadi 18 halaman dalam 1 katern (Velt)

### Mesin Offset Roland 82 x 113 cm

$$\frac{\begin{array}{cc} 2 & 4 \\ 82 & \times & 113 \end{array}}{21 \times 29,7} = 8 \text{ Lembar dalam 1 plat}$$

Menjadi 16 halaman dalam 1 katern (Velt)

Ukuran A5

$$\frac{\begin{array}{cc} 4 & 4 \\ 82 & \times & 113 \end{array}}{14,8 \times 21} = 16 \text{ lembar dalam 1 plat}$$

Menjadi 32 halaman dalam 1 katern (Velt)

Ukuran B5

$$\frac{\begin{array}{cc} 3 & 6 \\ 82 & \times & 113 \end{array}}{17,6 \times 25} = 18 \text{ Lembar dalam 1 plat}$$

Menjadi 36 halaman dalam 1 katern (Velt)

Perolehan perhitungan jumlah halaman pada plat dan kateren yang di dapat maka dapat di rangkum pada table 2. Dibawah ini.

Tabel 2. Jumlah Halaman Pada 1 Plat

Mesin	A4	A5	B5
Miller	8	16	9
Heidelberg	8	16	9
Roland	8	16	18

Tabel 3. Perkiraan Jumlah Halaman Pada 1 Velt/Katern pada Tiap Mesin Offset

Mesin	A4	A5	B5
Miller	16	32	18
Heidelberg	16	32	18
Roland	16	32	36

Buku dengan ukuran B5 memiliki jumlah halaman yang sma pada mesin Miller dan Roland yaitu 9 halaman pada 1 plat dan 18 halaman pada 1 velt/katern. Sedangkan buku dengan ukuran B5 memiliki 18 halaman pada 1 plat dan 36 halaman pada 1 velt/katern saat menggunakan mesin Roland. Sehingga untuk buku ukuran B5 sebaiknya menggunakan mesin Roland karena dapat menghasilkan halaman lebih banyak. Buku dengan ukuran A4 dan A5 pada ketiga mesin mendapatkan hasil yang sama yaitu 16 halaman dalam 1 velt/katern buku ukuran A4 dan 32 halaman dalam 1 velt/katern buku ukuran A5. Dari keseluruhan hasil tersebut masih harus disesuaikan lagi dengan pemilihan kertas plano yang akan digunakan karena hasil tersebut dapat berkurang karena belum saat imposisi akan ada penambahan bleed. Bleed pada tiap halaman desain hrs ada tujuannya untuk menghindari terpotong nya image pada saat pemotongan dan untuk digunakan pada saat pelipatan velt/katern agar posisi velt/katern aman untuk dilipat. Kemudian akan di lakukan analisa dari ukuran buku, mesin dan kertas plano yang dugunakan agar didapat pemilihan yang efektif dan efisien untuk produksi.

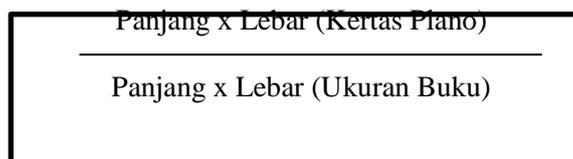
**Analisa Ukuran Plano Kertas HVS 70 Gsm**

Pada umumnya untuk ukuran plano pada kertas HVS 70 Gsm yang sering ditemukan dipasaran adalah seperti pada gambar table 4 di bawah ini.

Tabel 4. Ukuran Plano Kertas HVS 70 Gsm

Ukuran Plano HVS	Harga Rata-rata Per Rim (Rp)
61 x 86	340.000,-
65 x 90	370.000,-
65 x 100	410.000,-
79 x 109	550.000,-

Menghitung Potongan Kertas Dalam 1 Plano



**Buku ukuran A4 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 61 x 86 cm**

$$\begin{array}{r}
 2 \quad 4 \\
 \cancel{61} \times \cancel{86} \\
 \hline
 21 \times 29,7 \\
 1 \quad 1
 \end{array}
 = 4 \text{ lembar atau } 8 \text{ halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $(21 \times 2) + (0,5 \times 2) + 0,6 \times (29,7 \times 2) + 1 + 0,6 + 0,5 = 43,6 \times 61,5$  cm

Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah  $(42,40 \times 61) + (43,60 \times 3,5) = 2586,4 + 152,6 = 2739$  cm<sup>2</sup>

**Buku ukuran A4 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 65 x 90 cm**

$$\begin{array}{r} 2 \quad 4 \\ 65 \times 90 \\ \hline 21 \times 29,7 \\ 1 \quad 1 \end{array} = 8 \text{ lembar atau 16 halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $((29,7 \times 2) + 1 + 0,6 + 1) \times ((21 \times 4) + (0,6 \times 5)) = 62 \times 87$  cm

Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah  $(3 \times 90) + (3 \times 62) \text{ cm} = 270 + 186 = 456$  cm<sup>2</sup>

**Buku ukuran A4 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 65 x 100 cm**

$$\begin{array}{r} 2 \quad 4 \\ 65 \times 100 \\ \hline 21 \times 29,7 \\ 1 \quad 1 \end{array} = 8 \text{ lembar atau 16 halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $((29,7 \times 2) + 1 + 0,6 + 1) \times ((21 \times 4) + (0,6 \times 5)) = 62 \times 87$  cm

Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah  $(3 \times 100) + (13 \times 62) \text{ cm} = 300 + 806 = 1106$  cm<sup>2</sup>

**Buku ukuran A4 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 79 x 109 cm**

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ 79 \times 109 \\ \hline 21 \times 29,7 \\ 1 \quad 1 \end{array} = 9 \text{ lembar atau 18 halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $((21 \times 3) + 1 + 0,6 + 0,6 + 1) \times ((29,7 \times 3) + 1 + 0,6 + 0,6 + 1) \times = 66,2 \times 92,3$  cm

Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah  $(12,8 \times 109) + (16,7 \times 66,2) = 1395,2 + 1105,54 = 2500,74$  cm<sup>2</sup>

**Buku ukuran A5 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 61 x 86 cm**

$$\begin{array}{r} 2 \quad 4 \\ 61 \times 86 \\ \hline 14,8 \times 21 \\ 2 \quad 1 \end{array} = 8 \text{ lembar atau 16 halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $((21 \times 2) + 1 + 0,6 + 1) \times ((14,8 \times 4) + 1 + 0,6 + 0,6 + 0,6 + 1) = 44,6 \times 63$  cm

Sisa kertas yang akan menjadi waste  $(16,4 \times 86) + (23 \times 44,6) \text{ cm} = 1410,4 + 1025,8 = 2436,2$  cm<sup>2</sup>

**Buku ukuran A5 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 65 x 90 cm**

$$\begin{array}{r} 4 \quad 4 \\ 65 \times 90 \\ \hline 14,8 \times 21 \\ 1 \quad 1 \end{array} = 16 \text{ lembar atau 32 halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $((14,8 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1) \times ((21 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1) = 63 \times 87,8$  cm

Sisa kertas yang akan menjadi waste  $(2 \times 90) + (2,2 \times 63) \text{ cm} = 180 + 138,6 = 318,6$  cm<sup>2</sup>

**Buku ukuran A5 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 65 x 100 cm**

$$\begin{array}{r} 4 \quad 4 \\ 65 \text{ x } 100 \\ \hline 14,8 \text{ x } 21 \\ 1 \quad 1 \end{array} = 16 \text{ lembar atau } 32 \text{ halaman dalam } 1 \text{ velt/katern}$$

$$\text{Ukuran cetak} = ((14,8 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1) \times ((21 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1) = 63 \times 87,8 \text{ cm}$$

$$\text{Sisa kertas yang akan menjadi waste} = (2 \times 100) + (12,2 \times 63) \text{ cm} = 200 + 768,6 = 968,6 \text{ cm}^2$$

**Buku ukuran A5 menggunakan mesin offset Heidelberg 72x102 cm dan kertas HVS ukuran plano 79 x 109 cm**

$$\begin{array}{r} 4 \quad 4 \\ 79 \text{ x } 109 \\ \hline 14,8 \text{ x } 21 \\ 2 \quad 1 \end{array} = 16 \text{ lembar atau } 32 \text{ halaman dalam } 1 \text{ velt/katern}$$

$$\text{Ukuran cetak} = ((14,8 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1) \times ((21 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1) = 63 \times 87,8 \text{ cm}$$

$$\text{Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah} = (16 \times 109) + (21,2 \times 63) \text{ cm} = 1744 + 1335,6 \text{ cm}^2 = 3079,6$$

**Buku ukuran B5 menggunakan mesin offset Roland 82 x113 cm dan kertas HVS ukuran plano 61 x 86 cm**

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ 61 \text{ x } 86 \\ \hline 17,6 \text{ x } 25 \end{array} = 9 \text{ lembar atau } 18 \text{ halaman dalam } 1 \text{ velt/katern}$$

$$\text{Ukuran cetak} = (17,6 \times 3) + 1 + (0,6 \times 2) + 1 \times (25 \times 3) + 1 + (0,6 \times 2) + 1 = 56 \times 78,2 \text{ cm}$$

$$\text{Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah} = (5 \times 86) + (7,8 \times 56) = 430 + 436,8 = 866,8 \text{ cm}^2$$

**Buku ukuran B5 menggunakan mesin offset Roland 82 x113 cm dan kertas HVS ukuran plano 65 x 90 cm**

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ 65 \text{ x } 90 \\ \hline 17,6 \text{ x } 25 \end{array} = 9 \text{ lembar atau } 18 \text{ halaman dalam } 1 \text{ velt/katern}$$

$$\text{Ukuran cetak} = (17,6 \times 3) + 1 + (0,6 \times 2) + 1 \times (25 \times 3) + 1 + (0,6 \times 2) + 1 = 56 \times 78,2 \text{ cm}$$

$$\text{Sisa kertas yang akan menjadi adalah} = (9 \times 90) + (11,8 \times 56) = 810 + 660,8 = 1470,8 \text{ cm}^2$$

**Buku ukuran B5 menggunakan mesin offset Roland 82 x113 cm dan kertas HVS ukuran plano 65 x 100 cm**

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ 65 \text{ x } 100 \\ \hline 17,6 \text{ x } 25 \end{array} = 9 \text{ lembar atau } 18 \text{ halaman dalam } 1 \text{ velt/katern}$$

$$\text{Ukuran cetak} = (17,6 \times 3) + 1 + (0,6 \times 2) + 1 \times (25 \times 3) + 1 + (0,6 \times 2) + 1 = 56 \times 78,2 \text{ cm}$$

Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah  $(9 \times 100) + (21,8 \times 56) = 900 + 1220,8 = 2120,8 \text{ cm}^2$

**Buku ukuran B5 menggunakan mesin offset Roland 82 x113 cm dan kertas HVS ukuran plano 79 x 109 cm**

$$\frac{\begin{array}{r} 4 \quad 4 \\ 79 \times 109 \\ \hline 17,6 \times 25 \end{array}}{=} = 16 \text{ lembar atau 32 halaman dalam 1 velt/katern}$$

Ukuran cetak =  $(17,6 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1 \times (25 \times 4) + 1 + (0,6 \times 3) + 1 = 74,2 \times 103,8 \text{ cm}$

Sisa kertas yang akan menjadi waste adalah  $(4,8 \times 109) + (5,2 \times 74,2) = 523,2 + 385,84 = 909,04 \text{ cm}^2$

Tabel 5. Jumlah Halaman pada 1 (satu) Velt/Katern

Ukuran Plano HVS	Ukuran Buku A4	Ukuran Buku A5	Ukuran Buku B5
61 x 86	8	16	18
65 x 90	16	32	18
65 x 100	16	32	18
79 x 109	18	32	32

Tabel 6. Perkiraan Kertas yang akan menjadi Waste

Ukuran Plano HVS	Ukuran Buku A4	Ukuran Buku A5	Ukuran Buku B5
61 x 86	2739	2436,2	866,8
65 x 90	456	318,6	1470,8
65 x 100	1106	968,6	2120,8
79 x 109	2500,74	3097,6	909,04

Pemilihan kertas plano yang akan digunakan dilihat dari banyaknya halaman yang di dihasilkan. Jika hasilnya sama maka dipilihlah kertas yang akan menjadi waste dengan jumlah paling kecil. Karena pada dasarnya semakin banyak kertas yang menjadi waste, maka akan semakin besar pula uang yang terbuang menjadi sampah (waste). Ukuran Buku A4 jika di cetak dengan mesin offset Heidelberg 72 x 102 cm maka ukuran Plano kertas HVS 70 Gsm yang paling efisien digunakan adalah ukuran 65 x 90 cm. Pemilihan dilihat dari jumlah halaman yang terbanyak tetapi dengan memperhitungkan waste yang kecil. Jika dipilih ukuran 79 x 109 cm dengan 18 halaman dalam satu velt/katern, tidak terdapat perbedaan yang berarti sebanyak 2 halaman yaitu 18 halaman dalam satu velt/katern. tetapi kertas yang terbuang atau yang menjadi sampah (waste) sangat besar sekali yaitu.

Pada buku dengan ukuran A5 jika di cetak dengan mesin offset Heidelberg 72 x 102 cm maka ukuran Plano kertas HVS 70 Gsm yang paling efisien digunakan adalah ukuran 65 x 90 cm. Pemilihan dilihat dari jumlah halaman yang terbanyak tetapi dengan memperhitungkan waste yang kecil. Ukuran Buku B4 jika di cetak dengan mesin offset Roland 82 x 113 cm maka ukuran Plano kertas HVS 70 Gsm yang paling efisien digunakan adalah ukuran 79 x 109 cm. Pemilihan dilihat dari jumlah halaman yang terbanyak meskipun waste yang dihasilkan bukan paling kecil tetapi urutan kedua paling kecil. Ukuran ini dipilih karena dalam satu velt/katern menghasilkan 32 halaman dan 909,04 cm<sup>2</sup> kertas yang menjadi waste.

**SIMPULAN**

Jika dilihat dari hasil yang tertuang pada hasil dan pembahasan maka buku dengan ukuran A4 dan A5 akan efektif dan efisien pada mesin offset Heidelberg 72 x 102 cm. Meskipun dengan jumlah halaman yang di hasilkan sama dengan mesin offset Roland tetapi ukuran mesin offset Heidelberg lebih kecil sehingga bisa lebih menghemat biaya sumber energi seperti listrik dan bahan baku lainnya. Buku ukuran B5 akan efektif dan efisien pada mesin offset Roland 82 x 113 cm karena halam yang dihasilkan lebih banyak sehingga pekerjaan dapat lebih cepat selesai.

Ukuran Buku A4 dan A5 jika di cetak dengan mesin offset Heidelberg 72 x 102 cm maka ukuran Plano kertas HVS 70 Gsm yang paling efisien digunakan adalah ukuran 65 x 90 cm. Sedangkan Buku ukuran B5 jika di cetak dengan mesin offset Roland 82 x 113 cm maka ukuran Plano kertas HVS 70 Gsm yang paling efisien digunakan adalah ukuran 79 x 109 cm. Pemilihan mesin dan ukuran kertas untuk efektifitas dan efisiensi suatu produksi cetakan, sehingga dapat menekan biaya produksi. Bila biaya produksi dapat ditekan maka harga jual produk dapat lebih murah. Terapi jika ingin di jual dengan harga pasaran pada umumnya maka dapat menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hansen, Don R., Mowen, Maryanne, M. 2009. Akuntansi Manajerial. Jilid 2. Edisi Kedelapan. Salemba Empat. Jakarta.
- Hidayat, L. 2013. Analisis Biaya Produksi Dalam Meningkatkan Profitabilitas Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*. 1(2): 159-168. DOI: <https://doi.org/10.37641/jimkes.v1i2.263>
- Mulyadi, 2012, Akuntansi Biaya. Edisi Kelima, Penerbit UPP STIE, Yogyakarta.
- Novianty, N. I. Y. Ariefiara, A. Jubaedah. 2022. Pengaruh Ukuran Dan Efisiensi Operasional Terhadap Nilai Perusahaan Transportasi Dengan Pengungkapan Kinerja Keuangan. *SOSAINS: Jurnal Sosial dan Sains*. 2(11): 1211-1221. DOI: <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v2i11.526>
- Novita, Y. Zahra, R. 2024. Penerapan Artificial Intelligence(AI) untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional di Perusahaan Manufaktur: Studi Kasus PT. XYZ. *Jurnal manajemen dan Teknologi*. 1(1): 11-21. DOI: <https://doi.org/10.35870/jmt.vxix.773>
- Situngkir, Y.Y. 2019. Analysis of Paper Raw Material Efficiencies for Informa Brochure in the Printing Production. *Publipreneur Polimedia: Jurnal Ilmiah Jurusan Penerbitan Politeknik Negeri Media Kreatif*. 7(1):24-28. DOI: <https://doi.org/10.46961/jip.v7i1.70>
- Situngkir, Y.Y. 2021. Imposition Technique On Wall Calendars In Printing Business Production Management. *Polimedia: Jurnal Ilmiah Jurusan Penerbitan Politeknik Negeri Media Kreatif*. 9(1): 10-16. DOI: <https://doi.org/10.46961/jip.v9i1.181>
- Tania, Abdi. M. 2023. Pengaruh Efisiensi Operasional, Efektivitas Pemasaran, Dan Financial Leverage Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan Publik. *Jurnal Manajerial dan Kewirausahaan*. 5(1):76-83. DOI: <https://doi.org/10.24912/jmk.v5i1.22514>