

Efisiensi Pekerjaan Bekisting Konvensional dan Semi Sistem pada Kolom Bangunan Bertingkat di Madura

Risya Afifah Rahadatul Ais'y¹, Putri Regilia Silviana¹,
Himatul Farichah^{1*}

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur, Surabaya
E-mail: himatul_farichah.ts@upnjatim.ac.id

ABSTRAK: Perkembangan teknologi di bidang konstruksi pada Indonesia saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, salah satu contoh aplikasi teknologi pada proses konstruksi yaitu cetakan beton atau bisa disebut dengan bekisting. Pada proyek bangunan bertingkat pemilihan bekisting merupakan salah satu keputusan yang sangat penting karena dapat mempengaruhi waktu pekerjaan, kualitas konstruksi, dan biaya. Metode yang digunakan peneliti adalah pengumpulan data. Data yang didapat yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa membaca buku, jurnal, dan gambar rencana proyek. Sedangkan, data primer berupa observasi dan wawancara. Analisis yang akan dibahas yaitu perbandingan penggunaan bekisting semi sistem dan bekisting konvensional ditinjau dari segi volume, waktu, dan produktivitas pekerja. Hasil perhitungan yang didapat pada Analisis volume pekerjaan bekisting didapatkan kebutuhan volume bekisting konvensional yaitu 336 m², dan kebutuhan volume bekisting semi-sistem yaitu 144 m². Pada Analisis durasi total untuk pekerjaan bekisting kolom semi-sistem 7 hari dan bekisting konvensional 9 hari. Pada Analisis koefisien yang diperoleh pada pekerjaan bekisting kolom semi-sistem untuk tukang sebesar 0,013 dan pekerja 0,0065. Bekisting konvensional untuk tukang sebesar 0,0186 dan pekerja 0,0186. Sehingga, penggunaan bekisting kolom semi-sistem lebih efektif dan efisien digunakan daripada bekisting kolom konvensional.

Kata Kunci: Bekisting, Konvensional, Semi-Sistem

1. PENDAHULUAN

Indonesia saat ini memiliki 3 jenis bekisting yaitu bekisting semi sistem, konvensional, dan sistem. Bekisting konvensional merupakan bekisting yang setelah dilepas serta dibongkar akan menjadi bagian - bagian terpisah, dan dapat disusun kembali menjadi bentuk awal atau bentuk yang lain [1]. Bekisting semi sistem merupakan bekisting yang dibuat menjadi sebuah bentuk yang diinginkan dan dapat digunakan berulang kali pada bentuk yang sama [1]. Bekisting sistem sering disebut juga dengan bekisting PERI, bekisting ini terbuat dari material baja sehingga bisa digunakan berulang kali [2].

Dalam proyek konstruksi, penggunaan bekisting harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan dan stabilitas. Syarat ini harus dipenuhi karena bekisting merupakan pekerjaan yang dilakukan secara berulang - ulang pada bangunan gedung bertingkat dan memerlukan biaya yang besar dalam proses pembuatannya. Bekisting yang digunakan harus memiliki kualitas yang tepat dan layak serta sesuai perencanaan. Selain itu, penggunaan bekisting juga memerlukan banyak pertimbangan agar metode yang digunakan lebih efektif dan efisien. Penggunaan alat dan material pada pekerjaan bekisting biasanya mengalami banyak pengulangan pemakaian. Akibat dari proses pengulangan penggunaan material yaitu adanya sisa material khususnya material kayu, hollow, dan plywood yang memang menjadi material dasar dari pekerjaan bekisting. Hal ini akan menjadi masalah yang serius yang dapat menimbulkan kerugian. Oleh karena itu, diperlukan adanya perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan yang baik serta metode yang memadai supaya dapat menghindari hal ini.

Penelitian mengenai perbandingan berbagai macam bekisting sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Diantaranya adalah penelitian terkait perbandingan penggunaan bekisting konvensional, semi - sistem dan sistem ditinjau dari aspek biaya dan waktu pelaksanaan.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan dari segi biaya menggunakan bekisting sistem lebih mahal, tetapi dari segi waktu pelaksanaan lebih cepat [3]. Penelitian lainnya mengenai perbandingan penggunaan bekisting sistem dan semi - sistem ditinjau dari aspek biaya dan waktu pelaksanaan. Dari hasil analisis dapat disimpulkan dari segi biaya menggunakan bekisting sistem lebih mahal dibandingkan dengan bekisting semi - sistem, tetapi dari segi waktu bekisting sistem lebih cepat [4]. Penelitian lainnya mengenai tentang analisa perbandingan penggunaan bekisting aluminium, konvensional, semi konvensional dan sistem dan didapatkan kesimpulan bahwa bekisting aluminium cocok digunakan untuk pembangunan high rise building dengan lantai tipikal dan biaya yang dibutuhkan lebih sedikit dari bekisting lainnya. Serta, bekisting aluminium dapat dikerjakan secara bersamaan untuk pekerjaan kolom, balok, dan plat [5].

Pada proyek bangunan bertingkat di Madura terbagi menjadi berbagai area dan menggunakan dua metode bekisting pada kolom yaitu bekisting semi sistem dan bekisting konvensional. Dikarenakan, salah satu area terdapat banyak kolom dan membutuhkan waktu yang cepat.

Dengan adanya hal ini, maka penelitian ini akan mengkaji penggunaan bekisting semi sistem dan bekisting konvensional ditinjau dari segi volume, waktu, dan produktivitas pekerja. Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah memberi perbandingan bekisting manakah yang paling efektif dan efisien dari segi volume, waktu, dan produktivitas pekerja pada pelaksanaan sebuah proyek konstruksi gedung bertingkat.

Kolom merupakan salah satu bagian dari struktur bangunan yang memiliki peran penting dalam sistem struktur gedung bertingkat. Apabila ada kegagalan pada kolom maka akan menyebabkan keruntuhan komponen struktur lain, atau bahkan dapat terjadi keruntuhan

keseluruhan bangunan. Kolom juga berfungsi sebagai meneruskan beban - beban elevasi atas ke elevasi bawah hingga pondasi [6].

Bekisting merupakan salah satu alat pembantu konstruksi untuk membuat cetakan beton pada struktur bangunan sesuai bentuk yang diinginkan. Karena memiliki sifat sementara bekisting akan dilepas dan dibongkar setelah melewati waktu tertentu dan dapat menanggung beban sendiri [7].

Menurut fungsinya bekisting dapat dibedakan menjadi beberapa macam yaitu bekisting untuk beton dan beton bertulang yang dapat menampung , membentuk beton di tempatnya. Serta, perancah yang dapat menyangga bekisting yang berisi beton basah hingga menjadi beton kering [8].

Material bekisting dapat dikatakan layak digunakan apabila memenuhi beberapa persyaratan, antara lain tidak bocor dan dapat menyerap air dalam campuran beton, kekuatan dan dimensi harus diperhatikan supaya hasilnya sesuai dengan perencanaan, penyetakan dan pembongkaran bekisting dapat dilakukan dengan mudah. Kebersihan dalam bekisting harus diperiksa sebelum penuangan beton [8].

Bekisting sering disebut juga dengan acuan dan perancah. Acuan dalam konstruksi bekisting memiliki fungsi sebagai pembuat cetakan beton sesuai yang diinginkan. Acuan di bidang konstruksi mempunyai 2 macam yaitu acuan tetap dan tidak tetap. Acuan tetap merupakan acuan yang dibuat dan tidak dibongkar lagi, serta tidak mengurangi kekuatan sehingga tidak mempengaruhi konstruksi bangunan. Sedangkan, acuan tidak tetap merupakan acuan yang dibuat dan akan dibongkar lagi pada saat beton sudah cukup kuat menopang bebannya [9].

Pekerjaan bekisting sebagai penunjang pekerjaan struktur beton mempunyai tiga fungsi yaitu:

1. Bekisting harus mampu menyerap dengan aman beban yang disebabkan oleh spesi beton dan beban dari luar serta getaran.
2. Bekisting sebagai penentu bentuk dari konstruksi beton yang akan dirancang.
3. Secara sederhana bekisting mengalami pemasangan, pelepasan, dan pemindahan. Pekerjaan bekisting merupakan pekerjaan yang penting dalam struktur beton yang harus dipersiapkan secara matang supaya pekerjaan struktur beton dapat dilaksanakan dengan baik dan dapat menghasilkan beton sesuai keinginan. Oleh sebab itu, ada beberapa syarat dalam pekerjaan bekisting yang harus dipenuhi:
 1. *Quality*, bekisting harus direncanakan dan dipasang yang akurat dengan ukuran, bentuk, dan posisi seperti yang diinginkan. Serta, dapat menghasilkan permukaan yang bagus pada beton.
 2. *Safety*, membangun bekisting harus yang kuat dan mampu menopang seluruh beban. Serta tidak mengalami perubahan bentuk dan tidak menyebabkan bahaya bagi para pekerja dan struktur betonnya. Posisi perancah tidak boleh bergeser dan harus stabil.
 3. *Economy*, menghemat waktu dan biaya dapat membangun bekisting yang efisien. Pekerjaan bekisting merupakan salah satu pekerjaan yang

mudah dikerjakan di bidang konstruksi dan tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak sehingga dapat mengurangi pengeluaran biaya upah pengerjaan.

Faktor biaya/ ekonomi menyebabkan masalah utama, dikarenakan biaya bekisting dapat mencapai 35% sampai dengan 60% dari biaya pekerjaan betonnya. Dengan adanya hal ini, kontraktor harus mampu memaksimalkan faktor ekonomi tetapi tidak boleh mengabaikan faktor *quality dan safety*.

Bekisting konvensional sering disebut juga dengan bekisting tradisional. Pada proyek ini bekisting konvensional terbuat dari triplek dan besi hollow. Keunggulan menggunakan bekisting ini adalah bahannya mudah dicari dan tidak membutuhkan pekerja ahli. Kelemahannya adalah materialnya tidak dapat digunakan berulang kali karena mudah rusak, membutuhkan waktu yang cukup lama untuk merakit dan membongkar bekistingnya.

Bekisting semi – sistem, Syarat yang harus diperhatikan dalam penggunaan bekisting ini adalah menggunakan bahan yang dapat digunakan kembali pada struktur dengan ukuran dan bentuk yang sama. Pada proyek ini bekisting semi sistem terbuat dari triplek poly film dan besi hollow. Keunggulan dari bekisting semi sistem yaitu awet dan tahan lama jadi dapat digunakan berulang kali, adanya hal ini menyebabkan biayanya akan lebih murah dari pada bekisting konvensional, tidak memerlukan waktu yang lama untuk memasang dan membongkar bekistingnya. Kelemahannya yaitu memerlukan tempat untuk melakukan fabrikasi bekisting.

Ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan untuk mengambil keputusan dalam penggunaan metode bekisting yang akan digunakan:

1. Kondisi struktur yang akan dikerjakan, hal ini akan menjadi pertimbangan utama dikarenakan sistem perkuatan bekisting sebagai komponen utama keberhasilan untuk menghasilkan kualitas dimensi struktur yang diinginkan. Metode bekisting akan digunakan pada bangunan yang memiliki dimensi struktur besar akan tidak efisien apabila dipakai pada struktur yang dimensi kecil.
2. Luas bangunan yang digunakan, hal ini juga akan menjadi salah satu pertimbangan utama untuk menentukan siklus pemakaian material bekisting karena pekerjaan bekisting merupakan pekerjaan yang materialnya bersifat pakai ulang.
3. Kesiapan alat dan material.
4. Kemudahan untuk mendapatkan alat dan material dari pekerjaan sistem bekisting yang akan dipakai.

Selain faktor – faktor diatas masih ada beberapa pertimbangan lain antara lain: waktu pengerjaan proyek, produktivitas pekerja, mobilisasi transportasi dan lain sebagainya. Apabila pertimbangan sudah dilakukan secara matang dengan memperhatikan berbagai faktor tersebut. Maka, dapat diambil keputusan mengenai metode pekerjaan bekisting yang akan digunakan [8].

Waktu merupakan salah satu sasaran utama proyek konstruksi. Keterlambatan akan menyebabkan berbagai kerugian antara lain denda akibat terlambat dan

kehilangan kesempatan produk yang dihasilkan memasuki pasaran.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian memiliki fungsi sebagai penentuan dasar tahap - tahap yang berurutan yang berdasarkan pada tujuan dan menjadi suatu hasil penelitian yang digunakan untuk mengambil kesimpulan. Sehingga didapatkan penyelesaian yang diharapkan untuk mencapai keberhasilan penelitian.

Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini terdapat dua data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Teknik yang digunakan peneliti untuk memperoleh data primer yaitu dengan melakukan observasi mengenai metode pelaksanaan konstruksi, menghitung waktu pemasangan bekisting konvensional dan semi sistem, dan wawancara atau diskusi dengan pelaksana proyek.

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan peneliti dari data yang ada sebelumnya. Teknik yang digunakan untuk mendapatkan data sekunder yaitu dengan membaca buku, jurnal, dan gambar rencana proyek.

Analisis Data

Data pengamatan yang diperlukan dalam menganalisis waktu pekerjaan bekisting meliputi: waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting, jumlah bekisting kolom yang dikerjakan dalam 1 hari, jumlah tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan bekisting sehingga menghasilkan durasi total pada pekerjaan bekisting kolom.

Durasi pelaksanaan suatu pekerjaan berpengaruh pada metode pelaksanaan dan target durasi pekerjaan yang diinginkan untuk melaksanakan suatu item pekerjaan. Berikut rumus yang digunakan untuk menganalisis total durasi dan produktivitas:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Vol. Pekerjaan} \times \text{Produktivitas Tenaga Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja}} \quad (1)$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Durasi}}{\text{Vol. Pekerjaan}} \quad (2)$$

$$\text{Waktu Baku Kerja} = \frac{\text{Waktu Pekerjaan}}{\text{Vol. Pekerjaan}} \quad (3)$$

$$\text{Koefisien} = \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Jam Kerja Efektif dalam 1 hari}} \quad (4)$$

Sebelum melakukan Analisis volume pekerjaan bekisting kolom harus membuat perhitungan volume pekerjaan bekisting kayu dengan cara melihat gambar perencanaan.

Sebelum menghitung nilai koefisien Analisis harga satuan diperlukan data jumlah tenaga kerja yang terlibat serta waktu baku pekerjaan.

4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan dengan pengamatan terhadap pekerjaan bekisting kolom yang terdiri atas 4 item pekerjaan, yaitu: pekerjaan pemasangan bekisting, pekerjaan perkuatan bekisting, pengecekan *verticality* bekisting, dan pekerjaan pembongkaran bekisting setelah beton mengeras. Dimensi kolom didapat dari gambar perencanaan struktur gedung yaitu 500 mm x 800 mm dengan ketinggian bangunan 3,2 m yang digunakan untuk 3 lantai. Jumlah kebutuhan kolom untuk 1 lantai yaitu 30 kolom.

Perhitungan Luas Permukaan

Bekisting kolom dipasang menutupi sisi permukaan samping kolom, sehingga diperlukan perhitungan luas permukaan pada sisi tersebut. Berikut rekapitulasi luas permukaan total untuk pekerjaan bekisting kolom dan luas permukaan bekisting terdapat pada Tabel 1, Gambar 1 dan Gambar 2.:

Tabel 1. Luas Permukaan Bekisting

Dimensi Kolom	Luas Permukaan (m ²)		
	1 kolom	1 Lantai	3 Lantai
0,5 m x 0,8 m x 3,2 m	11,2	336	1008



Gambar 1. Bekisting Kolom Konvensional



Gambar 2. Bekisting Kolom Semi-Sistem

Analisis Volume Pekerjaan Bekisting

Analisis volume pekerjaan bekisting dilakukan dengan menghitung luas permukaan total dibagi dengan jumlah pemakaian material yang dapat dipakai kembali sehingga menghasilkan kebutuhan volume yang akan digunakan untuk pembuatan bekisting.

Pekerjaan bekisting konvensional menggunakan material triplek dengan ukuran 122 x 244 x 12 mm. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan bahwa material triplek dapat digunakan untuk 3 kali pakai. Sehingga didapatkan volume untuk luas permukaan bekisting yang dibutuhkan pada bangunan tersebut yaitu $1008 \text{ m}^2 / 3 = 336 \text{ m}^2$.

Pekerjaan bekisting semi-sistem menggunakan material triplek poly film dengan ukuran 122 x 244 x 12 mm. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan bahwa material triplek poly film dapat digunakan untuk 7 kali pakai. Sehingga didapatkan volume untuk luas permukaan bekisting yang dibutuhkan pada bangunan tersebut yaitu $1008 \text{ m}^2 / 7 = 144 \text{ m}^2$.

Berdasarkan perhitungan Analisis volume pekerjaan bekisting didapatkan kebutuhan volume untuk bekisting konvensional yaitu 336 m^2 , lebih besar dari kebutuhan volume untuk bekisting semi-sistem yaitu 144 m^2 .

Analisis Durasi Total Pekerjaan Bekisting

Pada hasil pengamatan pekerjaan kolom bekisting konvensional, diperlukan waktu pelaksanaan 50 menit/kolom dengan tenaga kerja: 2 tukang, 2 pekerja/kolom. Untuk Analisis produktivitas pekerja diambil jumlah tenaga kerja tukang, karena tukang merupakan tenaga kerja yang dominan terhadap pekerjaan bekisting kolom. Pada proyek yang diamati, disediakan 6 tukang yang dapat mengerjakan 10 kolom/hari sehingga produktivitas pekerja yang dihasilkan dalam pelaksanaan pekerjaan bekisting kolom konvensional dalam 1 hari didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{1 \text{ hari} \times 6 \text{ tukang}}{(11,2 \text{ m}^2 \times 10)} = 0,0536$$

Untuk mendapatkan total durasi pekerjaan bekisting konvensional adalah total volume dikali dengan koefisien produktivitas pekerja dan dibagi dengan jumlah tenaga kerja yang disediakan sehingga didapatkan hasil :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{1008 \text{ m}^2 \times 0,0536}{6 \text{ tukang}} = 9 \text{ hari}$$

Hasil pengamatan pekerjaan kolom bekisting semi-sistem, diperlukan waktu pelaksanaan 35 menit/kolom dengan tenaga kerja: 2 tukang, 1 pekerja/kolom. Pada proyek yang diamati, disediakan 6 tukang yang dapat mengerjakan 14 kolom/hari sehingga produktivitas pekerja yang dihasilkan dalam pelaksanaan pekerjaan bekisting kolom semi-sistem dalam 1 hari didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{1 \text{ hari} \times 6 \text{ tukang}}{(11,2 \text{ m}^2 \times 14)} = 0,0382$$

Untuk mendapatkan total durasi pekerjaan bekisting semi-sistem adalah total volume dikali dengan koefisien produktivitas pekerja dan dibagi dengan jumlah tenaga kerja yang disediakan sehingga didapatkan hasil :

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{1008 \text{ m}^2 \times 0,0382}{6 \text{ tukang}} = 6,4 \approx 7 \text{ hari}$$

Berdasarkan perhitungan Analisis durasi total pekerjaan bekisting kolom dengan jumlah tenaga kerja tukang yang sama. untuk pekerjaan bekisting kolom semi-sistem lebih cepat daripada bekisting kolom konvensional dengan selisih ± 2 hari pekerjaan.

Perhitungan Nilai Koefisien Analisis Harga Satuan Berdasarkan Hasil Pengamatan

Untuk menghitung nilai koefisien Analisis harga satuan diperlukan jumlah tenaga kerja yang terlibat serta waktu baku pekerjaan dimana setiap tenaga kerja memiliki jam kerja efektif selama 8 jam/hari.

Pekerjaan Bekisting Kolom Konvensional

Pada pekerjaan bekisting kolom konvensional dibutuhkan tenaga kerja: 2 orang tukang dan 2 orang pekerja dengan waktu pekerjaan 50 menit/set bekisting kolom, sehingga didapatkan waktu baku 50 menit : $11,2 \text{ m}^2 = 4,464 \text{ menit/m}^2 = 0,0744 \text{ jam/m}^2$.

- **Tukang**
 Untuk mengerjakan 1 m^2 pekerjaan bekisting kolom, dibutuhkan 2 tukang dimana setiap tukang menggunakan $0,0744 \text{ jam/m}^2$ dari jam kerja efektifnya = $0,0744/8 \text{ jam} = 0,0093 \text{ hari}$. Sehingga koefisien analisis pekerja = $0,0093 \times 2 = 0,0186 \text{ hari tukang}$.
- **Pekerja**
 Untuk mengerjakan 1 m^2 pekerjaan bekisting kolom, dibutuhkan 2 pekerja dimana setiap pekerja menggunakan $0,0744 \text{ jam/m}^2$ dari jam kerja efektifnya = $0,0744/8 \text{ jam} = 0,0093 \text{ hari}$. Sehingga koefisien analisis pekerja = $0,0093 \times 2 = 0,0186 \text{ hari pekerja}$.

Pekerjaan Bekisting Kolom Semi-Sistem

Pada pekerjaan bekisting kolom semi-sistem dibutuhkan tenaga kerja: 2 orang tukang dan 1 orang pekerja dengan waktu pekerjaan 35 menit/set bekisting kolom, sehingga didapatkan waktu baku 35 menit : $11,2 \text{ m}^2 = 3,125 \text{ menit/m}^2 = 0,0521 \text{ jam/m}^2$.

- **Tukang**
 Untuk mengerjakan 1 m^2 pekerjaan bekisting kolom, dibutuhkan 2 tukang dimana setiap tukang menggunakan $0,0521 \text{ jam/m}^2$ dari jam kerja efektifnya = $0,0521/8 \text{ jam} = 0,0065 \text{ hari}$. Sehingga koefisien analisis pekerja = $0,0065 \times 2 = 0,013 \text{ hari tukang}$.
- **Pekerja**
 Untuk mengerjakan 1 m^2 pekerjaan bekisting kolom, dibutuhkan 1 pekerja dimana setiap pekerja menggunakan $0,0521 \text{ jam/m}^2$ dari jam kerja efektifnya = $0,0521/8 \text{ jam} = 0,0065 \text{ hari}$. Sehingga koefisien analisis pekerja = $0,0065 \times 1 = 0,0065 \text{ hari pekerja}$.

Hasil perbandingan perhitungan nilai koefisien Analisis harga satuan pekerjaan bekisting kolom konvensional dan semi-sistem, didapatkan pada Tabel 2.:

Tabel 2. Hasil Perbandingan Nilai Koefisien

	Konvensional	Semi-Sistem
Tukang	0,0186	0,013
Pekerja	0,0186	0,0065
Jumlah Tenaga Kerja	4	3

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pekerjaan bekisting konvensional dan semi - sistem pada kolom bangunan bertingkat di Madura, diperoleh hasil bahwa Analisis volume pekerjaan bekisting didapatkan kebutuhan volume untuk bekisting konvensional yaitu 336 m², lebih besar dari kebutuhan volume untuk bekisting semi-sistem yaitu 144 m².

Pada analisis durasi total pekerjaan bekisting kolom dengan jumlah tenaga kerja tukang yang sama. untuk pekerjaan bekisting kolom semi-sistem lebih cepat daripada bekisting kolom konvensional dengan selisih ± 2 hari pekerjaan.

Analisis koefisien yang diperoleh pada pekerjaan bekisting kolom semi-sistem untuk tukang sebesar 0,013 dan untuk pekerja 0,0065. Sedangkan pada pekerjaan bekisting konvensional untuk tukang sebesar 0,0186 dan untuk pekerja 0,0186. Jadi, Analisis koefisien pada pekerjaan bekisting kolom semi-sistem lebih kecil dari pekerjaan bekisting konvensional.

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan bekisting kolom semi-sistem lebih efisien digunakan daripada bekisting kolom konvensional.

6. Daftar Pustaka

[1] E. Susilo and F. Nugraheni, “Analisis Biaya Bekisting Konvensional dan Bekisting Bekisting Semi-Sistem pada Kolom Bangunan Gedung,” *Publikasi*, 2019.

[2] S. Kasus, P. Pembangunan Laboratorium Terpadu IAIN Bukittinggi, O. Guspari, R. Hidayati, Z. Mirani, and P. Wike Amelia, “Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan Bekisting Konvensional dan Bekisting Sistem Pada Bangunan Gedung,” vol. 19, no. 1, pp. 3–4, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/TerakreditasiSINTAPeringkat5>.

[3] R. M. Kosanke, “Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional, Semi Sistem, dan Sistem (PERI) pada Kolom Gedung Bertingkat,” vol. 6, pp. 303–313, 2019.

[4] A. M. Trijeti, “Analisis Bekisting Metode Semi Sistem Dan Metode Sistem Pada Bangunan Gedung,” *J. Konstr.*, vol. 4, no. 2, pp. 27–38, 2013.

[5] D. Rahadianto, D. Perwitasari, and A. R. H. Mashur, “Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Aluminium, Bekisting Konvensional, Semi Konvensional Dan Sistem (Peri),” *Cived*, vol. 9, no. 2, p. 109, 2022, doi: 10.24036/cived.v9i2.113909.

[6] Setiyawan, “Penjelasan mengenai Kolom,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699,

2013.

[7] Parani, “Analisis Perbandingan Efisiensi Penggunaan Metode Bekisting Konvensional Dengan Metode Bekisting Semi-Sistem Perkuatan Besi Hollow Pada Proyek Hotel Ibis Surabaya,” *J. Chem. Inf. Model.*, pp. 4–13, 2018.

[8] Stephen, “Pengertian Bekisting,” *Yogyakarta*, vol. Edisi Pert, pp. 6–29, 1985.

[9] R. A. Dewi, R. A. Sembiring, and U. S. Utara, “Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional dan Sistem Pada Gedung Bertingkat,” vol. 8, no. 1, pp. 9–14, 2022.

Halaman ini sengaja dikosongkan