

## Analisa Perbandingan Bekisting Semi Sistem (*Knockdown*) dengan Bekisting Konvensional Berdasarkan RAB

Bagus Fajar Maulana, Siti Abadiyah, Rully Angraeni Safitri

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Indonesia

\*Corresponding Author: [abadi\\_dede01@yahoo.com](mailto:abadi_dede01@yahoo.com)

### ABSTRAK

Dalam pembangunan suatu gedung kantor menggunakan penerapan cetakan beton atau bekisting. Perancangan sistem bekisting merupakan kewajiban penuh kontraktor agar risiko dalam pekerjaan ini dapat diminimalkan. Awalnya, tahapan pengecoran beton dikerjakan secara konvensional dengan memanfaatkan perangkat dan bahan yang sederhana serta gampang didapatkan. Bekisting konvensional merupakan sistem bekisting yang bagian-bagiannya dirancang dan dirakit di lokasi proyek (*in-site*). Seiring dengan perkembangan industri konstruksi di Indonesia, penerapan metode yang lebih efisien semakin dibutuhkan oleh para pelaku di bidang ini. Saat ini, bekisting prefabrikasi semakin banyak digunakan dalam proyek-proyek berskala besar dan diproduksi oleh berbagai produsen dengan beragam *brand*. Bekisting prefabrikasi adalah sistem bekisting dimana bagian-bagiannya diproduksi terlebih dahulu di lokasi fabrikasi dalam jumlah besar, sehingga di lapangan hanya perlu dirakit dan digabungkan. Salah satu Model bekisting prefabrikasi yang dikaji adalah bekisting semi-sistem (*knockdown*), yang dirancang agar lebih fleksibel dan mudah dipasang ulang sesuai kebutuhan proyek. Penelitian ini dilakukan guna menganalisa perbandingan bekisting konvensional dan bekisting semi-sistem (*knockdown*) berdasarkan RAB dalam proyek konstruksi berskala besar. Dengan menerapkan metode kuantitatif dengan analisis data sekunder dari dokumen proyek, melibatkan perhitungan estimasi biaya untuk kedua Model bekisting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *formwork* semi-sistem memiliki keunggulan efisiensi waktu dan biaya, meskipun penggunaannya bergantung pada skala proyek. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan metode *formwork* perlu disesuaikan dengan kebutuhan proyek untuk mencapai hasil yang optimal.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Submitted/Received 9 Aug 2024

First Revised 1 Sept 2024

Online Date 26 Nov 2024

Accepted 29 Nov 2024

Published Date 30 Nov 2024

#### Keywords:

*Bekisting Semi Sistem, Bekisting Konvensional, Bekisting Prefabrikasi*

## 1. PENDAHULUAN

Inovasi yang terus berkembang telah menjadi faktor utama dalam pesatnya pertumbuhan sektor konstruksi di Indonesia, khususnya dalam penerapan teknologi pada proyek-proyek besar (Rizaldy, 2024) (Suryahani et al., 2024). Inovasi ini dirancang untuk menyederhanakan proses kerja, meningkatkan efisiensi, serta menjaga mutu hasil konstruksi tetap terjaga (Idrus, 2024). Salah satu aspek penting dalam proyek konstruksi adalah pelaksanaan cetakan beton atau bekisting, yang berperan dalam menentukan bentuk struktur beton serta menahan beban selama proses pengecoran (Shodiq et al., 2024) (Priastiwi et al., 2023).

Bekisting memiliki fungsi utama sebagai cetakan beton yang harus mampu menyerap beban dengan aman serta dapat dibongkar dengan cara yang sederhana (Maskur et al., 2023). Meskipun hanya bersifat sementara, bekisting memiliki pengaruh besar terhadap pekerjaan beton, terutama dalam aspek efisiensi waktu dan biaya (Sune et al., 2025). Biaya pekerjaan bekisting memiliki proporsi yang cukup besar dibandingkan dengan total biaya pekerjaan beton bertulang, sehingga pemilihan metode bekisting yang sesuai menjadi aspek penting dalam perencanaan proyek (Kusuma & Susilorini, 2024).

Pada awalnya, metode bekisting yang diterapkan di proyek konstruksi ialah bekisting konvensional, yang dirancang dan dirakit langsung di lokasi proyek (in-site) dengan bahan dan peralatan yang sederhana (C. Z. Li et al., 2024). Seiring berkembangnya teknologi, muncul metode alternatif berupa bekisting prefabrikasi (Usman, 2024) (Glory et al., 2023), di mana komponennya telah diproduksi dalam jumlah besar di tempat fabrikasi sebelum dirakit di lokasi proyek. Penggunaan bekisting prefabrikasi semakin populer pada proyek konstruksi berskala besar karena menawarkan keunggulan dalam efisiensi waktu dan biaya (W. Li et al., 2022) (R. Maulana & Saleh, 2024) (Rahadianto et al., 2022).

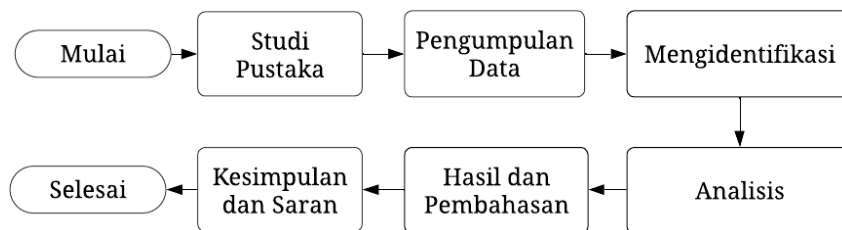
Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas efisiensi penggunaan bekisting dalam proyek konstruksi. Misalnya, penelitian oleh (H. R. Maulana et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan bekisting semi sistem dapat mengurangi biaya pekerjaan *core wall* hingga 25,97% dibandingkan metode konvensional. Studi lain oleh (Lee et al., 2021) menemukan bahwa bekisting aluminium mampu mempercepat durasi pekerjaan sekaligus meminimalkan penggunaan material dan tenaga kerja.

Penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya kajian mengenai efisiensi metode bekisting dengan fokus pada bekisting sistem *knockdown* dalam proyek konstruksi di Indonesia. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih banyak menyoroti perbandingan antara bekisting konvensional dan prefabrikasi secara umum, penelitian ini secara spesifik mengkaji efisiensi waktu dan biaya penggunaan bekisting sistem *knockdown* dalam proyek *office in* Cideng, Jakarta Pusat. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan baru mengenai efektivitas metode bekisting semi-sistem dalam proyek berskala besar di Indonesia.

Penelitian ini berfokus pada analisis efisiensi biaya antara bekisting konvensional dan bekisting sistem knockdown dalam proyek konstruksi, serta pada penilaian efisiensi waktu penggunaannya dibandingkan metode konvensional (Jalaludin et al., 2024). Harapannya, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi dalam pemilihan metode bekisting yang paling sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi berdasarkan data empiris, sekaligus berperan dalam mendukung pengambilan keputusan terkait metode bekisting yang lebih efisien dan ekonomis bagi pelaku industri konstruksi di Indonesia.

## 2. METODE

Pendekatan kuantitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk membandingkan bekisting semi sistem (*knowdown*) dengan bekisting konvensional. Seperti yang tergambar dalam Gambar 2.1



**Gambar 2.1 Alur Penelitian**

Dalam gambar 2.1 penelitian ini diawali dengan studi pustaka yang meliputi studi literatur dari berbagai sumber (Zurna et al., 2022). Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data sekunder yang didapatkan dari kontraktor pelaksana, mencakup laporan anggaran biaya, progres pelaksanaan fabrikasi bekisting semi-sistem, serta gambar rencana proyek (Mufhidin & Maksum, 2021). Setelah itu mengidentifikasi tahapan dari Model pekerjaan yang diamati, dilanjutkan mengidentifikasi bekisting semi sistem (*knockdown*) dan bekisting konvensional

Penelitian dilakukan secara terjun langsung atau observasi supaya mendapatkan informasi yang reliabel selaras pada realitas di perusahaan atau tempat penelitian, yaitu proyek *Office in Cideng* (Utami & Saleh, 2022). Data – data yang didapatkan pada saat observasi lapangan di lakukan adalah sebagai berikut:

### a. Model Bekisting

Model bekisting yang digunakan pada penelitian di proyek tersebut adalah bekisting semi sistem (*knockdown*).

### b. Tipe Bekisting

Tipe bekisting yang digunakan pada proyek *Office In Cideng*, Terdapat 2 model, yaitu berbentuk persegi dan berbentuk L. Di mana untuk kolom – kolom berbentuk persegi digunakan sebagai kolom utama dan kolom anak, sedangkan kolom berbentuk L digunakan untuk kolom di sekitar area lift.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan survei lapangan, maka penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan mempelajari dan kemudian dapat ditarik kesimpulan. Dari hasil survei lapangan didapat beberapa data yang tercantum pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Rekapitulasi Detail Kolom**

Kolom	Jumlah Kolom					Total (buah)	
	Basement	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4		Lantai 5
K1 600x700	2	2	2	-	-	-	6
K1 500x700	-	-	-	2	2	2	6
K2 600x700	3	3	3	-	-	-	9
K2 500x700	-	-	-	3	3	3	9
K3 600x700	1	1	1	1	1	1	6
KL2 600x600x300	4	4	4	-	-	-	12
KL2 500x500x300	-	-	-	4	4	4	12
KL1A 800x800x300	-	2	2	2	2	2	10

**Tabel 3.2. Rekapitulasi Jumlah dan Volume Kolom**

Ukuran Bekisting	Jumlah Kolom	Volume Per Kolom	Volume Total
<b>600x700</b>	21	10,4m <sup>2</sup>	218,4m <sup>2</sup>
<b>500x700</b>	15	9,6m <sup>2</sup>	114,0m <sup>2</sup>
<b>600x600x300</b>	12	9,6m <sup>2</sup>	115,2m <sup>2</sup>
<b>500x500x300</b>	12	8,0m <sup>2</sup>	96,0m <sup>2</sup>
<b>800x800x300</b>	10	12,8m <sup>2</sup>	128,0m <sup>2</sup>
Jumlah Total			<b>701,6m<sup>2</sup></b>

Dari tabel 3.2 analisis luas permukaan kolom dan rekapitulasi jumlah serta volume kolom dilakukan untuk mengetahui besaran total volume struktur yang digunakan dalam penelitian. Perhitungan ini mencakup berbagai ukuran kolom yang telah diamati di lapangan. Kemudian didapat juga data data karakteristik yang dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.2. Karakteristik Bekisting

Karakteristik	Model Bekisting			
	Aluminium	Semi	Konvensional	Sistem PERI
<b>Siklus Pengecoran</b>	<i>All-in-one system</i> , pengecoran dilakukan untuk seluruh elemen struktur	Pekerjaan balok dan plat harus menunggu pekerjaan kolom selesai dilakukan pengecoran		
<b>Kecepatan</b>	6-7 hari <i>floor to floor</i> untuk seluruh elemen struktur	9-10 hari pemasangan untuk kolom, balok dan plat	Kecepatan	6-7 hari <i>floor to floor</i> untuk seluruh elemen struktur
<b>Reusable Material</b>	25 kali pemakaian	10 kali pemakaian	<i>Reusable Material</i>	25 kali pemakaian
<b>Design</b>		Fleksibel		Cukup fleksibel
<b>Convenient Handover</b>	Tidak ada pekerjaan yang tertinggal	Terdapat pekerjaan yang tertinggal (misalkan tangga, janggut dan parapet)		
<b>Green Constuction</b>	Tidak menimbulkan limbah kayu	Masih menimbulkan limbah kayu		
<b>Quality</b>	Rapi	Kurang rapi		<i>Quality</i>
<b>Elemen Struktur</b>	Suatu kesatuan dengan struktur	Tidak ada kesatuan elemen struktur		
<b>Accessibility</b>	Bekisting tangga dapat digunakan sebagai akses naik turun	Memerlukan tangga darurat sebagai akses naik turun		
<b>Facade</b>	<i>Cor in-situ</i>	Menggunakan hebel atau <i>precast</i>		

Besarnya anggaran pekerjaan dipengaruhi oleh harga satuan bahan, harga satuan upah tenaga, dan harga satuan alat. Perhitungan total HSP pada pembangunan oleh dua model bekisting disajikan berikut, dengan data yang diolah menggunakan *Microsoft Excel*.

**Tabel 3.3. AHSP Bekisting Konvensional ukuran 600 x 700**

NO	Kebutuhan	Kode	Satuan	Indeks / Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A. Tenaga Kerja</b>						
	Pekerja	L.01	O	0,660	Rp 193.495	Rp 127.707
	Tukang Kayu	L.02	H	0,330	Rp 203.519	Rp 67.161
	Kepala Tukang Kayu	L.03	OH	0,033	Rp 221.175	Rp 7.299
	Mandor	L.04	OH	0,033	Rp 234.012	Rp 7.722
<b>Jumlah Tenaga Kerja</b>						<b>Rp 209.889</b>
<b>B. Bahan - Bahan Pakai</b>						
	Kaso Kayu Meranti 4cm x 6cm x 4m (2x Pakai)		Btg	20	Rp 32.500	Rp 650.000
	Paku 2" - 5"		Kg	4,16	Rp 43.000	Rp 178.880
	Minyak Bekisting		Liter	0,336	Rp 20.182	Rp 6.781
	Playwood 122cm x 244cm x 9mm (2x Pakai)		Lbr	4	Rp 91.500	Rp 366.000
	Papan meranti 20cm x 2cm x 4m		Lbr	0,1	Rp 51.000	Rp 5.100
	Kayu Reng 3cm x 4cm x 4m (2x Pakai)		Btg	4	Rp 17.500	Rp 70.000
<b>Jumlah Harga Bahan</b>						<b>Rp 1.276.761</b>
<b>C. Peralatan</b>						
<b>Jumlah Harga Alat</b>						
<b>D. Jumlah (A+B+C)</b>						<b>Rp 1.486.650</b>
<b>E. Overhead &amp; Profit (15% x D)</b>						<b>Rp 222.998</b>
<b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D + E)</b>						<b>Rp 1.709.648</b>

**Tabel 3.4. AHSP Bekisting Konvensional ukuran 500 x 700**

NO	Kebutuhan	Kode	Satuan	Indeks / Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A. Tenaga Kerja</b>						
	Pekerja	L.01	O	0,660	Rp 193.495	Rp 127.707
	Tukang Kayu	L.02	H	0,330	Rp 203.519	Rp 67.161
	Kepala Tukang Kayu	L.03	OH	0,033	Rp 221.175	Rp 7.299
	Mandor	L.04	OH	0,033	Rp 234.012	Rp 7.722
<b>Jumlah Tenaga Kerja</b>						<b>Rp 209.889</b>
<b>B. Bahan - Bahan Pakai</b>						
	Kaso Kayu Meranti 4cm x 6cm x 4m (2x Pakai)		Btg	20	Rp 32.500	Rp 650.000
	Paku 2" - 5"		Kg	3,84	Rp 43.000	Rp 165.120
	Minyak Bekisting		Liter	0,28	Rp 20.182	Rp 5.651
	Playwood 122cm x 244cm x 9mm (2x Pakai)		Lbr	4	Rp 91.500	Rp 366.000
	Papan meranti 20cm x 2cm x 4m		Lbr	0,1	Rp 51.000	Rp 5.100
	Kayu Reng 3cm x 4cm x 4m (2x Pakai)		Btg	3	Rp 17.500	Rp 52.500
<b>Jumlah Harga Bahan</b>						<b>Rp 1.244.371</b>
<b>C. Peralatan</b>						
<b>Jumlah Harga Alat</b>						
<b>D. Jumlah (A+B+C)</b>						<b>Rp 1.454.260</b>
<b>E. Overhead &amp; Profit (15% x D)</b>						<b>Rp 218.139</b>
<b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D + E)</b>						<b>Rp 1.672.399</b>

**Tabel 3.5. AHSP Bekisting Konvensional ukuran 600 x 600 x 300**

NO	Kebutuhan	Kode	Satuan	Indeks / Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A. Tenaga Kerja</b>						
	Pekerja	L.01	O	0,660	Rp 193.495	Rp 127.707
	Tukang Kayu	L.02	H	0,330	Rp 203.519	Rp 67.161
	Kepala Tukang Kayu	L.03	OH	0,033	Rp 221.175	Rp 7.299
	Mandor	L.04	OH	0,033	Rp 234.012	Rp 7.722
						<b>Rp 209.889</b>
<b>B. Bahan - Bahan Pakai</b>						
	Kaso Kayu Meranti 4cm x 6cm x 4m (2x Pakai)		Btg	22	Rp 32.500	Rp 715.000
	Paku 2" - 5"		Kg	3,2	Rp 43.000	Rp 137.600
	Minyak Bekisting		Liter	0,18	Rp 20.182	Rp 3.633
	Playwood 122cm x 244cm x 9mm (2x Pakai)		Lbr	3	Rp 91.500	Rp 274.500
	Papan meranti 20cm x 2cm x 4m		Lbr	0,1	Rp 51.000	Rp 5.100
	Kayu Reng 3cm x 4cm x 4m (2x Pakai)		Btg	3	Rp 17.500	Rp 52.500
<b>Jumlah Harga Bahan</b>						<b>Rp 1.188.333</b>
<b>C. Peralatan</b>						
<b>Jumlah Harga Alat</b>						
<b>D. Jumlah (A+B+C)</b>						<b>Rp 1.398.222</b>
<b>E. Overhead &amp; Profit (15% x D)</b>						<b>Rp 209.733</b>
<b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D + E)</b>						<b>Rp 1.607.955</b>

**Tabel 3.6. AHSP Bekisting Konvensional ukuran 500 x 500 x 300**

NO	Kebutuhan	Kode	Satuan	Indeks / Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A. Tenaga Kerja</b>						
	Pekerja	L.01	O	0,660	Rp 193.495	Rp 127.707
	Tukang Kayu	L.02	H	0,330	Rp 203.519	Rp 67.161
	Kepala Tukang Kayu	L.03	OH	0,033	Rp 221.175	Rp 7.299
	Mandor	L.04	OH	0,033	Rp 234.012	Rp 7.722
						<b>Rp 209.889</b>
<b>B. Bahan - Bahan Pakai</b>						
	Kaso Kayu Meranti 4cm x 6cm x 4m (2x Pakai)		Btg	26	Rp 32.500	Rp 845.000
	Paku 2" - 5"		Kg	5,12	Rp 43.000	Rp 220.160
	Minyak Bekisting		Liter	0,188	Rp 20.182	Rp 3.794
	Playwood 122cm x 244cm x 9mm (2x Pakai)		Lbr	5	Rp 91.500	Rp 457.500
	Papan meranti 20cm x 2cm x 4m		Lbr	0,1	Rp 51.000	Rp 5.100
	Kayu Reng 3cm x 4cm x 4m (2x Pakai)		Btg	4	Rp 17.500	Rp 70.000
<b>Jumlah Harga Bahan</b>						<b>Rp 1.601.554</b>
<b>C. Peralatan</b>						
<b>Jumlah Harga Alat</b>						
<b>D. Jumlah (A+B+C)</b>						<b>Rp 1.811.443</b>
<b>E. Overhead &amp; Profit (15% x D)</b>						<b>Rp 271.717</b>
<b>F. Harga Satuan Pekerjaan (D + E)</b>						<b>Rp 2.083.160</b>

Berdasarkan data di atas, perhitungan total biaya bahan dan tenaga kerja untuk 1 set bekisting semi sistem (*knockdown*) untuk kolom petak adalah sebesar Rp. 50.287.572,- Yang akan digunakan untuk 37 kolom petak yang ada di tower 2 sehingga di dapat harga per satu kolom adalah Rp.5.028.757,-. Sedangkan perhitungan total biaya bahan dan tenaga kerja untuk 1 set bekisting semi sistem (*knockdown*) untuk Kolom L adalah sebesar Rp. 61.760.140,- Yang akan digunakan untuk 34 Kolom L yang ada di tower 2, Sehingga di dapat harga per satu kolom adalah Rp.6.176.014,- Jadi total harga untuk membuat keseluruhan bekisting semi sistem (*knockdown*) adalah Rp.11.204.771,- Berdasarkan analisis biaya yang telah dilakukan bahwa perbandingan biaya bahan dan upah Bekisting Konvensional dengan harga bahan dan upah Bekisting semi sistem (*knockdown*) yaitu, harga upah bekisting konvensional Rp.65.049.684,- dan harga bekisting semi sistem (*knockdown*) Rp.11.204.771,- Perbedaan biaya antara kedua metode bekisting tersebut dapat diamati melalui gambar 3.1 berikut:



**Gambar 3.1. Grafik Perbandingan Harga**

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa biaya pembuatan bekisting semi sistem lebih murah di banding dengan biaya pembuatan bekisting konvensional, dengan selisih biaya 17,22% atau Rp. 53.844.913,-

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa pada proyek Office in Cideng Tower 2 terdapat selisih biaya sebesar 17,22% atau Rp. 53.844.913,- antara penggunaan bekisting konvensional dan bekisting semi-sistem dalam pembuatan bekisting petak dan bekisting L.



## REFERENSI

- Glory, E., Welan, P. C., Alexander, Y., Crane, T. /, Sirait, E. G., & Tanne, Y. A. (2023). Perbandingan penggunaan sistem bekisting konvensional dan aluminium pada proyek pembangunan mall x. *CRANE : Civil Engineering Research Journal*, 4(1), 49-57.
- Idrus, I. (2024). Inovasi rumah smart berkelanjutan dengan material bambu: pengembangan dan penerapan teknologi pada hunian modern. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Konstruksi*, 2(2), 71–86.
- Jalaludin, J., Basid, A., & Agustine, D. (2024). Redesain bekisting kolom dan balok sistem knock down (studi kasus untuk bangunan satu sampai empat lantai). *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 4(1), 8–20.
- Kusuma, Z. R., & Susilorini, R. M. I. R. (2024). Analisis perhitungan kebutuhan tulangan dan volume beton pada pekerjaan perencanaan struktur kolom (studi kasus: proyek gedung madrasah ibtdaiyah miftahul ulum). *Jurnal Rekayasa Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(2), 136–144.
- Lee, B., Choi, H., Min, B., Ryu, J., & Lee, D.-E. (2021). Development of formwork automation design software for improving construction productivity. *Automation in Construction*, 126, 103680.
- Li, C. Z., Tam, V. W. Y., Lai, X., Zhou, Y., & Guo, S. (2024). Carbon footprint accounting of prefabricated buildings: A circular economy perspective. *Building and Environment*, 258, 111602.
- Li, W., Lin, X., Bao, D. W., & Xie, Y. M. (2022). A review of formwork systems for modern concrete construction. *Structures*, 38, 52–63.
- Maskur, A., Fuadi, I., & Sukmara, E. (2023). Analisis perbandingan biaya dan waktu antara bekisting kayu multiplek dengan bekisting bondek untuk plat lantai: perbandingan biaya dan waktu pekerjaan bekisting. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 9(2).
- Maulana, H. R., Irawan, D., & Cakrawala, M. (2024). Analisis perbandingan penggunaan bekisting konvensional dan semi konvensional dari aspek mutu, waktu dan biaya. *bouwplank.Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(1), 1–6.
- Maulana, R., & Saleh, R. (2024). *Perbandingan biaya pekerjaan dinding antara bata ringan dengan sistem pracetak pada bangunan rumah. Journal of Engineering Education and Technology*, 2(1), 8–15.
- Mufhidin, A., & Maksum, A. (2021). Desain road barrier untuk persimpangan jalan (studi kasus: jalan layang jakarta, bandung). *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 1(2), 69–78.
- Priastiwi, Y. A., Silviana, S., & Purwaningsih, R. (2023). Kumkang, sistem konstruksi bekisting aluminium formwork dengan konsep green construction. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 1(6), 202–206.
- Rahadianto, D., Perwitasari, D., & Mashur, A. R. H. (2022). Analisa perbandingan penggunaan bekisting aluminium, bekisting konvensional, semi konvensional dan sistem (peri). *Cived*, 9(2), 109-114.
- Rizaldy, W. F. (2024). Mendorong inovasi pembiayaan daerah jawa barat : blended finance sebagai katalisator pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. *West Java Economic*

*Society (WJEC) 2024*, 211–233.

- Shodiq, M. F., Setiawan, A., & Mayasari, I. (2024). Metode pelaksanaan pekerjaan kontruksi kolom dalam proyek pembangunan masjid-bkms jiipe gresik. *dearsip: Journal of Architecture and Civil*, 4(2), 58–71.
- Sune, D. S., Tuloli, M. Y., & Sumaga, A. U. (2025). Analisis perbandingan penggunaan bekisting bata dan bekisting konvensional pada pembangunan gedung bertingkat. *research review: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 4(1), 8–14.
- Suryahani, I., Nurhayati, N., & Gunawan, E. R. S. (2024). *Buku Referensi Dinamika Global Perekonomian Indonesia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Usman, Y. (2024). Penerapan konsep struktur rimae faba pada pembangunan rumah hunian sederhana sebagai inovasi eco-material. *Live and Applied Science*, 4, 2–6.
- Utami, A. R., & Saleh, R. (2022). Fasilitas dan pemanfaatan ruang terbuka hijau publik kelurahan pondok kelapa. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 2(2), 107–114.
- Zurna, H. P. B., Ramadina, A. R., Fatihaturahmi, F., Jalinus, N., & Abdullah, R. (2022). Studi literature riview pengaruh penerapan pembelajaran berbasis konstruktivisme di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 11320–11325.