

Analisa Perbandingan Pemasangan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Alumunium pada Pekerjaan Struktur Gedung Sekolah

Comparative Analysis of Conventional Formwork and Aluminium Formwork in Structural Work of High School Building Construction Project

Muhammad Maulana Zakariyyah* , Avisha Gita Prafitasiwi

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik - Indonesia

**Email: maulanazakki050@gmail.com*

ABSTRAK: Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas dengan sumber daya yang beragam. Oleh karena itu pengerjaan proyek membutuhkan manajemen konstruksi untuk membutuhkan pengaturan sumber daya yang efektif dan efisien. Proyek ini merencanakan manajemen konstruksi pada proyek Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya yang berada di Jln Kutilang No 9-11 Kecamatan Krembangan Kota Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan bekisting konvensional dan bekisting alumunium, objek penelitian ini adalah pekerjaan struktur atas pada Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya dengan menggunakan metode Analisa perbandingan biaya dan durasi. Berdasarkan dari hasil analisis perbandingan bekisting konvensional dengan bekisting aluminium pada pekerjaan Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya untuk perhitungan biaya dengan menggunakan bekisting konvensional (material multiplek) sebesar Rp. 5.926.063.356,01 membutuhkan waktu selama 238hari kerja sedangkan menggunakan bekisting alumunium (material alumunium) sebesar Rp. 5.927.168.352,56 membutuhkan waktu selama 212hari dengan selisih biaya sebesar Rp. 1.104.996,55 lebih murah bekisting konvensional dibandingkan dengan bekisting alumunium.

Kata kunci: Estimasi Waktu, Estimasi Biaya, Perbandingan Metode

ABSTRACT: A construction project is an activity that takes palce within a limited period of time with various resources. Therefore, project work requires contruction management to require effective and efficient resource management. This project plans contruction management for the Surabaya 38 public middle school construction project located on Jln. Kutilang No 9-11, Krembangan District, Surabaya City. The purpose of this research is to compare the cost and time of conventional formwork and aluminium formwork. The object of this research is the superstructure work on the SMPN 38 Surabaya school building using the cost and period comparison analysis method. Based on the results of the analysis of the comparison of conventional formwork with aluminum formwork on the SMP Negeri 38 Surabaya School Building work for the calculation of cost comparison using conventional formwork (multiplex material) of Rp. 5,926,063,356.01 takes 238 working days while using aluminum formwork (aluminum material) of Rp. 5,927,168,352.56 takes 212 days with a cost difference of Rp. 1,104,996.55 cheaper conventional formwork compared to aluminum formwork.

Keywords: *Estimated Time, Estimated Cost, Comparative Method*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan satu negara berkembang dengan angka pertumbuhan jumlah penduduk yang sangat tinggi, kota yang luas dengan infrastruktur bangunan yang tinggi menjulang, desain bangunan yang estetis dan struktur yang kuat adalah salah satu bukti nyata pertumbuhan teknologi (Saptiansah, 2021). Pembangunan terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi, dimana inovasi teknologi dalam konstruksi sangat mendukung terwujudnya tujuan dari keberlanjutan (Prafitiaswi et al., 2023). Proses pelaksanaan konstruksi Gedung dengan menggunakan bekisting memerlukan biaya yang sangat besar dalam pelaksanaannya sehingga diperlukan penentuan metode yang ekonomis dari segi biaya maupun waktu pelaksanaannya. Pemilihan jenis bekisting dan metode pengerjaannya sangat berpengaruh pada saat pelaksanaan konstruksi tersebut, perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan Pembangunan Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya 3 lantai penulis mengamati dan mempelajari perhitungan waktu dan biaya pekerjaan. Maka perlu melakukan analisis untuk membuktikan bahwa metode bekisting konvensional lebih efisien dari segi harga maupun waktu dibandingkan dengan metode bekisting aluminium dengan adanya analisis ini maka pelaku konstruksi dapat mempertimbangkan untuk mengambil keputusan ketika memilih metode bekisting yang akan diterapkan diproyek konstruksi dengan efisien harga dan waktu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perbandingan antara bekisting konvensional dengan bekisting aluminium, sebuah metode yang memerlukan data berupa Gambar Kerja, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS).

2.1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data spesifikasi dan rancangan bekisting khususnya pada material bekisting konvensional dengan bekisting aluminium untuk melakukan analisa biaya dan waktu, maka dibutuhkan beberapa data pendukung berasal dari dalam maupun luar proyek pembangunan gedung. Ada dua macam cara pengumpulan data, antara lain :

- a. Data Primer
Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung dengan mengetahui keadaan sesungguhnya, meliputi :
 - Observasi lapangan
 - Data umum proyek
 - SNI 2025:2017 Baja tulangan, HSPK Surabaya 2021/2022

- b. Data Sekunder
Data sekunder adalah data yang diperoleh referensi jurnal, peraturan, maupun sumber lain sebagai penunjang, meliputi :
 - Harga bahan
 - Harga material
 - Harga sewa alat

2.2. Perhitungan Analisa Biaya

Perhitungan analisa biaya pekerjaan struktur atas dengan metode bekisting konvensional dan aluminium tergantung pada kuantitas pekerjaan dan analisa harga satuan material beserta upah pekerjaan. Adapun dasar perhitungan tersebut diantaranya :

- Perhitungan volume
- Perhitungan harga satuan bahan dan sewa alat
- Perhitungan analisa kebutuhan biaya pekerja

2.3. Perhitungan Analisa Waktu

Perhitungan analisa waktu ini ditetapkan skala prioritas pada setiap tahap, dan bila terjadi perubahan waktu pelaksanaan kegiatan segera diambil keputusan yang efisien. Adapun dasar perhitungan tersebut diantaranya :

- Perhitungan kuantitas pekerjaan struktur
- Perhitungan tingkat produktivitas pekerja
- Data perbandingan durasi yang dibutuhkan dengan rumus
$$\frac{(\text{vol. pekerjaan}) \times (\text{koef. pekerjaan})}{(\text{jumlah pekerja})} \dots\dots(1)$$

2.4. Hasil Perbandingan

Dari hasil analisa data yang diperoleh kemudian diolah maka didapat hasil perbandingan biaya pekerjaan, durasi pekerjaan dan biaya pekerjaan antara metode pekerjaan struktur atas menggunakan metode bekisting konvensional dan bekisting aluminium. Dari proses yang sudah direncanakan maka dapat diketahui metode yang paling efektif dan efisien menggunakan variable waktu dan biaya, sehingga dapat disimpulkan metode yang efektif dan efisien.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Umum Proyek

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penelitian ini adalah proyek pembangunan gedung sekolah SMP Negeri 38 Surabaya. Gedung ini terdiri dari 3 lantai. Objek yang diteliti terletak di Jln. Kutilang No 9-11 Krembangan Selatan, Kecamatan Krembangan Surabaya, Jawa Timur.



Gambar 1. Pembagian zona pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya

Gambar 1 menunjukkan pembagian zona pembangunan struktur pada gedung sekolah SMP Negeri 38 Surabaya.

3.2. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan sistem kerja pada proyek pembangunan gedung meliputi sebagai berikut :

- Struktur Kolom
- Struktur Balok dan Pelat
- Struktur Tangga

3.3. Item Pekerjaan

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Pekerjaan

Item Pekerjaan	Volume (m ³)
Kolom Tipe 01	164,00
Kolom Tipe 02	0,81
Kolom Praktis	14,41
Balok Tipe 01	194,85
Balok Tipe 02	53,03
Balok Tipe 03	9,81
Balok Tipe 04	2,75
Balok Tangga	0,96
Pelat Tangga	3,51
Pelat Bordes	1,92
Anak Tangga	2,45
Balok Konsol	10,08
Balok Latei Tipe 01	24,27
Balok Latei Tipe 02	29,35
Pelat Lantai tb.12cm	225,34
Pelat Lantai tb. 10cm	33,67
Ring Balok	5,25
Balok Gewel	13,50
Lisplank	4,46

3.4. Analisa Data

Produktivitas merupakan faktor mendasar yang mempengaruhi performa kemampuan bersaing dalam industri konstruksi (Qomaruzzaman, 2022). Peningkatan Tingkat produktivitas berelasi terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

3.4.1. Pekerjaan Pemesian

1. Pekerjaan Struktur Kolom

a) Perhitungan Durasi

Kebutuhan tenaga kerja diperoleh dari koefisien HSPK Surabaya 2022

$$\text{Mandor} = 0,0004 \text{ OH} = \frac{0,0004 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang} = 0,0070 \text{ OH} = \frac{0,0070 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ orang}$$

$$\text{Pekerja} = 0,0070 \text{ OH} = \frac{0,0070 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ orang}$$

- Kapasitas produksi alat

1 mesin di operasikan oleh 3 pekerja (1 tukang dan 2 pekerja) $\frac{\text{jumlah pekerja (orang)} \times 100 \text{ buah}}{\text{jam kerja } 100 \text{ buah (jam)}}$

- Kebutuhan produktivitas alat

Produktivitas (buah/hari) = jumlah alat (unit) x kapasitas produksi alat (buah/jam) x jam kerja (Jam/hari). Menggunakan 3 bar cutter dan 3 bar bender.

$$\text{-Bengkokan} = 3 \times 261 \times 7 = 5478 \text{ buah/hari}$$

$$\text{-Kait} = 3 \times 162 \times 7 = 3405 \text{ buah/hari}$$

$$\text{-Pemotongan} = \frac{3 \times 150 \times 7}{91 \times 100 \text{ buah}} = 3150 \text{ buah/hari}$$

$$\text{-Pemasangan} = \frac{3}{4,5} = 2022 \text{ buah/hari}$$

- Perhitungan durasi fabrikasi

$$\text{-Bengkokan} = \frac{5478 \text{ buah per hari}}{738} = 0,13$$

$$\text{-Kait} = \frac{3405 \text{ buah per hari}}{738} = 0,22$$

$$\text{-Pemotongan} = \frac{3150 \text{ buah per hari}}{738} = 0,23$$

$$\text{-Pemasangan} = \frac{2022 \text{ buah per hari}}{1517 \text{ buah per hari}} = 0,49$$

Total Durasi 13 Hari

b) Perhitungan Biaya

- Harga material

$$\text{-Berat besi beton ulir dan polos} \\ 28.291,07 \text{ kg} \times \text{Rp.}13.799,50/\text{kg} = \text{Rp.} 390.402.620,47$$

$$\text{-Bendrat (8% dari berat besi beton)} \\ 2.263,29 \text{ kg} \times \text{Rp.}14.000/\text{kg} = \text{Rp.} 31.685.998,30 \\ \text{Total biaya sebesar Rp.} 422.088.618,87$$

- Upah pekerja

$$\text{- Fabrikasi} \\ \text{Mandor} = 1 \text{ org} \times 9 \text{ hr} \times \text{Rp.} 250.000,00 = \text{Rp.} 2.250.000,00$$

$$\text{Tukang} = 6 \text{ org} \times 9 \text{ hr} \times \text{Rp.} 150.000,00 = \text{Rp.} 8.100.000,00$$

$$\text{Pekerja} = 12 \text{ org} \times 9 \text{ hr} \times \text{Rp.} 140.000,00 = \text{Rp.} 15.120.000,00$$

$$\text{Total biaya sebesar Rp.} 25.470.000,00$$

- Pemasangan tulangan
Mandor = 1org x 13hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 3.250.000,00
Tukang = 6org x 13hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 11.700.000,00
Pekerja = 10org x 13hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 10.920.000,00
Total biaya sebesar Rp. 25.870.000,00

- Harga sewa alat
Sewa bar cutter dan bar bender
Rp. 288.833,00 x 9hr x 3unit = Rp. 7.798.491,00

Total biaya pembesian kolom
Rp. 422.088.618,87 + Rp. 51.340.000,00 +
Rp. 7.798.491,00 = Rp. 481.227.109,87

2. Pekerjaan Struktur Balok

a) Perhitungan Durasi

Kebutuhan tenaga kerja diperoleh dari koefisien HSPK Surabaya 2022

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0,0004 \text{ OH} = \frac{0,0004 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 1 \text{ orang} \\ \text{Tukang} &= 0,0070 \text{ OH} = \frac{0,0070 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ orang} \\ \text{Pekerja} &= 0,0070 \text{ OH} = \frac{0,0070 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ orang} \end{aligned}$$

- Kapasitas produksi alat
1 mesin di operasikan oleh 3 pekerja (1 tukang dan 2 pekerja) $\frac{\text{jumlah pekerja (orang)} \times 100 \text{ buah}}{\text{jam kerja } 100 \text{ buah (jam)}}$

- Kebutuhan produktivitas alat
Produktivitas (buah/hari) = jumlah alat (unit) x kapasitas produksi alat (buah/jam) x jam kerja (Jam/hari). Menggunakan 3 bar cutter dan 3 bar bender.

$$\begin{aligned} \text{-Bengkakan} &= 3 \times 261 \times 7 = 5478 \text{ buah/hari} \\ \text{-Kait} &= 3 \times 162 \times 7 = 3405 \text{ buah/hari} \\ \text{-Pemotongan} &= \frac{3 \times 150 \times 7}{91 \times 100 \text{ buah}} = 3150 \text{ buah/hari} \\ \text{-Pemasangan} &= \frac{3}{4,5} = 2022 \text{ buah/hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan durasi fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{-Bengkakan} &= \frac{8008}{5478 \text{ buah per hari}} = 1,46 \\ \text{-Kait} &= \frac{4004}{3405 \text{ buah per hari}} = 1,18 \\ \text{-Pemotongan} &= \frac{2036}{3150 \text{ buah per hari}} = 0,65 \end{aligned}$$

Total Durasi 15 Hari

b) Perhitungan Biaya

- Harga material
-Berat besi beton ulir dan polos 38.001,80kg x Rp.13.799,50/kg = Rp. 524.405.839,10
-Bendrat (8% dari berat besi beton) 3.040,14kg x Rp.14.000/kg = Rp. 42.561.960,00
Total biaya sebesar Rp. 566.967.799,10

- Upah pekerja
- Fabrikasi
Mandor = 1org x 15hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 3.750.000,00
Tukang = 6org x 15hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 13.500.000,00
Pekerja = 6org x 15hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 12.600.000,00
Total biaya sebesar Rp. 29.850.000,00

- Pemasangan tulangan
Mandor = 1org x 13hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 3.250.000,00
Tukang = 6org x 13hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 11.700.000,00
Pekerja = 6org x 13hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 10.920.000,00
Total biaya sebesar Rp. 25.870.000,00

- Harga sewa alat
Sewa bar cutter dan bar bender
Rp. 288.833,00 x 15hr x 3unit = Rp. 12.997.485,00

Total biaya pembesian balok
Rp. 566.967.799,10 + Rp. 55.720.000,00 + Rp. 12.997.485,00 = Rp. 635.685.284,10

3. Pekerjaan Struktur Pelat

a) Perhitungan Durasi

Kebutuhan tenaga kerja diperoleh dari koefisien HSPK Surabaya 2022

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0,0004 \text{ OH} = \frac{0,0004 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 1 \text{ orang} \\ \text{Tukang} &= 0,0070 \text{ OH} = \frac{0,0070 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ orang} \\ \text{Pekerja} &= 0,0070 \text{ OH} = \frac{0,0070 \text{ OH}}{0,0004 \text{ OH}} = 18 \text{ orang} \end{aligned}$$

- Kapasitas produksi alat
1 mesin di operasikan oleh 3 pekerja (1 tukang dan 2 pekerja) $\frac{\text{jumlah pekerja (orang)} \times 100 \text{ buah}}{\text{jam kerja } 100 \text{ buah (jam)}}$

- Kebutuhan produktivitas alat
Produktivitas (buah/hari) = jumlah alat (unit) x kapasitas produksi alat (buah/jam) x jam kerja (Jam/hari). Menggunakan 3 bar cutter dan 3 bar bender

$$\begin{aligned} \text{-Pemotongan} &= \frac{4200 \text{ buah/hari}}{91 \times 100 \text{ buah}} \\ \text{-Pemasangan} &= \frac{4200}{6} = 1517 \text{ buah/hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan durasi fabrikasi
-Pemotongan = $\frac{3082}{4200 \text{ buah per hari}} = 0,73$
-Kait = $\frac{3082}{1517 \text{ buah per hari}} = 2,03$

b) Perhitungan Biaya

- Harga material
 - Berat besi beton ulir dan polos
 $6.313,01 \text{ kg} \times \text{Rp.}13.799,50 /\text{kg} = \text{Rp.} 87.116.440,17$
 - Bendrat (8% dari berat besi beton)
 $505,04\text{kg} \times \text{Rp.}14.000/\text{kg} = \text{Rp.} 7.070.575,96$
 - Total biaya sebesar Rp. 94.187.016,13
- Upah pekerja
 - Fabrikasi
 Mandor = 1org x 15hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 3.750.000,00
 Tukang = 6org x 15hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 13.500.000,00
 Pekerja = 6org x 15hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 12.600.000,00
 Total biaya sebesar Rp. 29.850.000,00
 - Pemasangan tulangan
 Mandor = 1org x 13hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 3.250.000,00
 Tukang = 6org x 13hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 11.700.000,00
 Pekerja = 6org x 13hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 10.920.000,00
 Total biaya sebesar Rp. 25.870.000,00
- Harga sewa alat
 Sewa bar cutter dan bar bender
 $\text{Rp.} 288.833,00 \times 10\text{hr} \times 3\text{unit} = \text{Rp.} 8.664.990,00$

Total biaya pembesian pelat
Rp. 94.187.016,13 + Rp. 55.720.000,00 + Rp. 8.664.990,00 = Rp. 158.572.006,00

3.4.2. Pekerjaan Bekisting

1. Pekerjaan Struktur Kolom

a) Bekisting konvensional

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyatel dan memasang, mengolesi minyak serta membongkar dan membersihkan

➤ **Durasi**

Tabel 2. Koefisien tenaga kerja bekisting konvensional

Tenaga Kerja	Koefisien
Pekerja	0,6600 OH
Tukang	0,3300 OH
Kepala Tukang	0,0330 OH
Mandor	0,0330 OH

Sehingga
 Luas = 1.640 m²
 Total Koefisien = 1.056 OH

Jumlah Jam Kerja = 90

- Durasi = $\frac{\text{luas} \times \text{total koefisien}}{\text{jam kerja}} = \frac{1.640 \times 1.056}{90} = 19,24$ hari, dibulatkan menjadi 20 hari
- Produktivitas = $\frac{\text{luas}}{\text{durasi}} = \frac{1.640}{20} = 82,00 \text{ m}^2/\text{hari}$

Sehingga produktivitas rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan bekisting konvensional struktur kolom adalah 82m²/hari dan membutuhkan waktu selama 20 hari adalah waktu yang membutuhkan untuk mengerjakan kolom bekisting konvensional saja, dimana total waktu tersebut bukan waktu yang dihitung secara berurutan dari keseluruhan pekerjaan proyek.

➤ **Biaya**

Untuk mendapatkan perbandingan yang setara dengan metode bekisting aluminium maka bekisting konvensional di hitung supaya mendapatkan hasil yang dapat dibandingkan dengan volume dan jumlah pekerja yang sama.

Tabel 3. Analisa bekisting kolom konvensional 1m² untuk pemakaian pertama

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 265.500,00
Peralatan	Rp. 16.240,00
Jumlah	Rp. 438.490,00
Overhead	Rp. 43.849,00
Total Keseluruhan	Rp. 482.339,00

Tabel 4. Analisa bekisting kolom konvensional 1m² untuk pemakaian kedua (kerusakan 30%)

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 79.650,00
Peralatan	Rp. 16.240,00
Jumlah	Rp. 252.640,00
Overhead	Rp. 25.264,00
Total Keseluruhan	Rp. 277.904,00

- Harga material
 Minyak bekisting = 328 x Rp.5000,00 = Rp. 1.640.000,00
- Upah pekerja
 - Menyatel dan memasang
 Mandor = 1org x 7hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.750.000,00
 Tukang = 5org x 7hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 5.250.000,00
 Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 9.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 16.800.000,00
 - Membongkar dan membersihkan

Mandor = 1org x 4hr x Rp. 250.000,00 =
 Rp. 1.000.000,00
 Tukang = 5org x 4hr x Rp. 150.000,00 =
 Rp. 3.000.000,00
 Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 =
 Rp. 5.600.000,00

Total biaya sebesar Rp. 9.600.000,00

- Biaya bekisting konvensional
 Zona A lantai 1 = 316,80 m² x Rp.482.339,00 = Rp. 152.804.995,20
 Zona A lantai 2 = 281,60 m² x Rp.277.904,00 = Rp. 78.257.766,40
 Zona A lantai 3 = 281,60 m² x Rp.482.339,00 = Rp. 135.826.662,40

Total biaya bekisting konvensional kolom Rp. 1.640.000,00 + Rp. 26.400.000,00 + Rp. 366.889.424,00 = Rp. 394.929.424,00

b) Bekisting Aluminium

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyatel dan memasang, mengolesi minyak sereta membongkar dan membersihkan. Berikut adalah contoh perhitungan bekisting kolom

Tabel 5. Kebutuhan material bekisting aluminium kolom

Uraian	Kebutuhan
Luas Bekisting	1.640 m ²
Minyak Bekisting	328 liter
Flat Tie	226 buah
Wedge and Round Pin	286 buah

Sehingga

Menyatel dan memasang = 4jam /10m²
 Mengolesi minyak = 0,5jam /10m²
 Membongkar dan membersihkan = 2,5 jam /10m²
 Volume pekerjaan = 1.640 m²

- Produktivitas = $\frac{\text{total jam kerja}}{\text{kapasitas produksi per m}^2} \times 10\text{m}^2$
 - Menyatel dan memasang = $\frac{112 \text{ jam}}{4 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 280 \text{ m}^2/\text{hari}$
 - Mengolesi minyak = $\frac{112 \text{ jam}}{0,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 2240 \text{ m}^2/\text{hari}$
 - Membongkar dan membersihkan = $\frac{112 \text{ jam}}{2,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 448 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Perhitungan durasi = $\frac{\text{luas bekisting}}{\text{produktivitas per hari}}$
 - Menyatel dan memasang = $\frac{1.640}{280} + \frac{1.640}{2240} = 7 \text{ hari}$
 - Membongkar dan membersihkan = $\frac{1.640}{448} = 4 \text{ hari}$

➤ **Biaya**

Biaya perhitungan analisa harga satuan pekerjaan bekisting aluminium menggunakan koefisien SNI 7394 2008.

Tabel 6. Analisa bekisting kolom aluminium 1m² untuk pemakaian pertama

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 1.391.296,00
Jumlah	Rp. 1.548.046,00
Overhead	Rp. 154.804,60
Total Keseluruhan	Rp. 1.702.850,60

Tabel 7. Analisa bekisting kolom aluminium 1m² untuk pemakaian seterusnya

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 300,00
Jumlah	Rp. 157.750,00
Overhead	Rp. 15.775,00
Total Keseluruhan	Rp. 173.525,00

- Harga material
 Minyak bekisting = 328 x Rp.5000,00 = Rp. 1.640.000,00
- Upah pekerja
 - Menyatel dan memasang
 Mandor = 1org x 7hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.750.000,00
 Tukang = 5org x 7hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 5.250.000,00
 Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 9.800.000,00
 Total biaya sebesar Rp. 16.800.000,00
 - Membongkar dan membersihkan
 Mandor = 1org x 4hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.000.000,00
 Tukang = 5org x 4hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 3.000.000,00
 Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 5.600.000,00
 Total biaya sebesar Rp. 9.600.000,00
- Biaya bekisting aluminium
 Zona A lantai 1 = 316,80m² x Rp.1.702.850,60 = Rp. 539.463.070,08
 Zona A lantai 2 = 281,60m² x Rp.173.525,00 = Rp. 48.864.640,00
 Zona A lantai 3 = 281,60m² x Rp.173.525,00 = Rp. 48.864.640,00

Total biaya bekisting aluminium kolom

Rp. 1.640.000,00 + Rp. 26.400.000,00 + Rp. 637.192.350,08 = Rp. 665.232.350,08

2. Pekerjaan Struktur Balok

a) Bekisting konvensional

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyatel dan memasang, mengolesi minyak serta membongkar dan membersihkan

➤ Durasi

Tabel 8. Koefisien tenaga kerja bekisting konvensional

Tenaga Kerja	Koefisien
Pekerja	0,6600 OH
Tukang	0,3300 OH
Kepala Tukang	0,0330 OH
Mandor	0,0330 OH

Sehingga

Luas = 1.948,5 m²

Total Koefisien = 1.056 OH

Jumlah Jam Kerja = 90

- Durasi = $\frac{\text{luas} \times \text{total koefisien}}{\text{jam kerja}} = \frac{1.948,5 \times 1.056}{90} = 22,86$ hari, dibulatkan menjadi 23 hari
- Produktivitas = $\frac{\text{luas}}{\text{durasi}} = \frac{1.948,5}{20} = 84,71$ m² /hari

Sehingga didapatkan produktivitas rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan bekisting konvensional struktur balok adalah 84,71m² /hari dan membutuhkan waktu selama 23 hari adalah waktu yang membutuhkan untuk mengerjakan balok bekisting konvensional saja, dimana total waktu tersebut bukan waktu yang dihitung secara berurutan dari keseluruhan pekerjaan proyek.

➤ Biaya

Untuk mendapatkan perbandingan yang setara dengan metode bekisting aluminium maka bekisting konvensional di hitung supaya mendapatkan hasil yang dapat dibandingkan dengan volume dan jumlah pekerja yang sama.

Tabel 9. Analisa bekisting balok konvensional 1m² untuk pemakaian pertama

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 277.500,00
Peralatan	Rp. 16.240,00
Jumlah	Rp.450.490,00
Overhead	Rp.45.049,00
Total Keseluruhan	Rp.495.539,00

Tabel 10. Analisa bekisting balok konvensional 1m² untuk pemakaian kedua (kerusakan 30%)

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 83.250,00
Peralatan	Rp. 16.240,00
Jumlah	Rp.256.240,00
Overhead	Rp.25.624,00
Total Keseluruhan	Rp.281.864,00

- Harga material
Minyak bekisting = 413,94 x Rp.5.000,00 = Rp. 2.069.700,00
- Upah pekerja
 - Menyatel dan memasang
Mandor = 1org x 7hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.750.000,00
Tukang = 5org x 7hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 5.250.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 9.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 16.800.000,00
 - Membongkar dan membersihkan
Mandor = 1org x 4hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.000.000,00
Tukang = 5org x 4hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 3.000.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 5.600.000,00
Total biaya sebesar Rp. 9.600.000,00
- Biaya bekisting konvensional
Zona A lantai 1 = 386,50m² x Rp.495.539,00 = Rp. 191.525.823,50
Zona A lantai 2 = 386,50m² x Rp.277.904,00 = Rp. 107.409.896,00
Zona A lantai 3 = 300,50m² x Rp.495.339,00 = Rp. 148.909.469,50

**Total biaya bekisting konvensional balok
Rp. 1.640.000,00 + Rp. 26.400.000,00 + Rp. 447.845.189,00 = Rp. 476.314.889,00**

b) Bekisting Aluminium

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyatel dan memasang, mengolesi minyak sereta membongkar dan membersihkan. Berikut adalah contoh perhitungan bekisting kolom

Tabel 11. Kebutuhan material bekisting aluminium kolom

Uraian	Kebutuhan
Luas Bekisting	1.948,50 m ²
Minyak Bekisting	313,94 liter

Analisa Perbandingan Pemasangan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Aluminium pada Pekerjaan Struktur Gedung Sekolah

Pipa Support	128 buah
Prop Head	128 buah
Wedge and Round Pin	512 buah

Sehingga

Menyetel dan memasang = 4jam /10m²

Mengolesi minyak = 0,5jam /10m²

Membongkar dan membersihkan = 2,5 jam /10m²

Volume pekerjaan = 1.948,50 m²

- Produktivitas = $\frac{\text{total jam kerja}}{\text{kapasitas produksi per m}^2} \times 10\text{m}^2$
- Menyetel dan memasang = $\frac{112 \text{ jam}}{4 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 280 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Mengolesi minyak = $\frac{112 \text{ jam}}{0,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 2240 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Membongkar dan membersihkan = $\frac{112 \text{ jam}}{2,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 448\text{m}^2/\text{hari}$
- Perhitungan durasi = $\frac{\text{luas bekisting}}{\text{produktivitas per hari}}$
- Menyetel dan memasang = $\frac{1.948,50}{280} + \frac{389,70}{2240} = 8 \text{ hari}$
- Membongkar dan membersihkan = $\frac{1.948,50}{448} = 5 \text{ hari}$

➤ **Biaya**

Biaya erhitungan analisa harga satuan pekerjaan bekisting aluminium menggunakan koefisien SNI 7394 2008.

Tabel 12. Analisa bekisting balok aluminium 1m² untuk pemakaian pertama

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 749.832,00
Jumlah	Rp. 906.582,00
Overhead	Rp. 90.658,20
Total Keseluruhan	Rp. 997.240,20

Tabel 13. Analisa bekisting balok aluminium 1m² untuk pemakaian seterusnya

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 300,00
Jumlah	Rp. 157.750,00
Overhead	Rp. 15.775,00
Total Keseluruhan	Rp. 173.525,00

- Harga material
Minyak bekisting = 413,94 x Rp.5000,00 = Rp. 2.069.700,00
- Upah pekerja
- Menyetel dan memasang

Mandor = 1 org x 7hr x Rp. 250.000,00 =

Rp. 1.750.000,00

Tukang = 5org x 7hr x Rp. 150.000,00 =

Rp. 5.250.000,00

Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 =

Rp. 9.800.000,00

Total biaya sebesar Rp. 16.800.000,00

- Membongkar dan membersihkan
Mandor = 1 org x 4hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.000.000,00
Tukang = 5org x 4hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 3.000.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 5.600.000,00
Total biaya sebesar Rp. 9.600.000,00

- Biaya bekisting aluminium
Zona A lantai 1 = 386,50m² x Rp.997.240,20 = Rp. 385.433.337,30
Zona A lantai 2 = 386,50m² x Rp.173.525,00 = Rp. 67.067.412,50
Zona A lantai 3 = 300,50m² x Rp.173.525,00 = Rp. 52.144.262,50

**Total biaya bekisting aluminium balok
Rp. 1.640.000,00 + Rp. 26.400.000,00 + Rp. 504.645.012,30 = Rp. 532.685.012,30**

3. Pekerjaan Struktur Pelat

a) Bekisting konvensional

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyetel dan memasang, mengolesi minyak serta membongkar dan membersihkan

➤ **Durasi**

Tabel 14. Koefisien tenaga kerja bekisting konvensional

Tenaga Kerja	Koefisien
Pekerja	0,6600 OH
Tukang	0,3300 OH
Kepala Tukang	0,0330 OH
Mandor	0,0330 OH

Sehingga

Luas = 1.024,01 m²

Total Koefisien = 1.056 OH

Jumlah Jam Kerja = 90

- Durasi = $\frac{\text{luas} \times \text{total koefisien}}{\text{jam kerja}} = \frac{1.024,01 \times 1.056}{90} = 12,01 \text{ hari, dibulatkan menjadi } 13 \text{ hari}$
- Produktivitas = $\frac{\text{luas}}{\text{durasi}} = \frac{1.024,01}{13} = 78,77\text{m}^2/\text{hari}$

Sehingga didapatkan produktivitas rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan bekisting konvensional struktur pelat lantai adalah 78,77m²

/hari dan membutuhkan waktu selama 13 hari adalah waktu yang membutuhkan untuk mengerjakan pelat lantai bekisting konvensional saja, dimana total waktu tersebut bukan waktu yang dihitung secara berurutan dari keseluruhan pekerjaan proyek.

➤ **Biaya**

Untuk mendapatkan perbandingan yang setara dengan metode bekisting aluminium maka bekisting konvensional di hitung supaya mendapatkan hasil yang dapat dibandingkan dengan volume dan jumlah pekerja yang sama.

Tabel 15. Analisa bekisting pelat lantai konvensional 1m² untuk pemakaian pertama

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 352.500,00
Peralatan	Rp. 16.240,00
Jumlah	Rp.498.490,00
Overhead	Rp.49.849,00
Total Keseluruhan	Rp.548.339,00

Tabel 16. Analisa bekisting pelat lantai konvensional 1m² untuk pemakaian kedua (kerusakan 30%)

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 97.650,00
Peralatan	Rp. 16.240,00
Jumlah	Rp.270.640,00
Overhead	Rp.27.064,00
Total Keseluruhan	Rp.297.704,00

- Harga material
Minyak bekisting = 413,94 x Rp.5.000,00 = Rp. 2.069.700,00
- Upah pekerja
 - Menyetel dan memasang
Mandor = 1org x 7hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.750.000,00
Tukang = 5org x 7hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 5.250.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 9.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 16.800.000,00
 - Membongkar dan membersihkan
Mandor = 1org x 4hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.000.000,00
Tukang = 5org x 4hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 3.000.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 5.600.000,00
Total biaya sebesar Rp. 9.600.000,00
- Biaya bekisting konvensional

$$\begin{aligned} \text{Zona A lantai 2} &= 512,00\text{m}^2 \times \text{Rp.}548.339,00 = \\ &\text{Rp. } 280.751.980,69 \\ \text{Zona A lantai 3} &= 512,00\text{m}^2 \times \text{Rp.}297.704,00 = \\ &\text{Rp. } 152.425.757,90 \end{aligned}$$

Total biaya bekisting konvensional pelat
Rp. 2.069.700,00 + Rp. 26.400.000,00 + Rp. 433.177.738,59 = Rp. 461.647.438,59

b) Bekisting Aluminium

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyetel dan memasang, mengolesi minyak sereta membongkar dan membersihkan. Berikut adalah contoh perhitungan bekisting kolom

Tabel 17. Kebutuhan material bekisting aluminium pelat lantai

Uraian	Kebutuhan
Luas Bekisting	1.024,01 m ²
Minyak Bekisting	117.81 liter
Pipa Support	384 buah
Prop Head	384 buah
Wedge and Round Pin	368 buah

Sehingga

$$\begin{aligned} \text{Menyetel dan memasang} &= 4\text{jam}/10\text{m}^2 \\ \text{Mengolesi minyak} &= 0,5\text{jam}/10\text{m}^2 \\ \text{Membongkar dan membersihkan} &= 2,5\text{jam}/10\text{m}^2 \\ \text{Volume pekerjaan} &= 1.024,01 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Produktivitas = $\frac{\text{total jam kerja}}{\text{kapasitas produksi per m}^2} \times 10\text{m}^2$
- Menyetel dan memasang = $\frac{112 \text{ jam}}{4 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 280 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Mengolesi minyak = $\frac{112 \text{ jam}}{0,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 2240 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Membongkar dan membersihkan = $\frac{112 \text{ jam}}{2,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2 = 448\text{m}^2/\text{hari}$
- Perhitungan durasi = $\frac{\text{luas bekisting}}{\text{produktivitas per hari}}$
 - Menyetel dan memasang = $\frac{1.024,01}{280} + \frac{389,70}{2240} = 4 \text{ hari}$
 - Membongkar dan membersihkan = $\frac{1.024,01}{448} = 3 \text{ hari}$

➤ **Biaya**

Biaya perhitungan analisa harga satuan pekerjaan bekisting aluminium menggunakan koefisien SNI 7394 2008.

Tabel 18. Analisa bekisting pelat lantai aluminium 1m² untuk pemakaian pertama

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 749.832,00

Jumlah	Rp. 906.582,00
Overhead	Rp. 90.658,20
Total Keseluruhan	Rp. 997.240,20

Tabel 19. Analisa bekisting pelat lantai aluminium 1m² untuk pemakaian seterusnya

Uraian	Jumlah Harga
Tenaga Kerja	Rp. 156.750,00
Bahan	Rp. 300,00
Jumlah	Rp. 157.750,00
Overhead	Rp. 15.775,00
Total Keseluruhan	Rp. 173.525,00

- Harga material
Minyak bekisting = 413,94 x Rp.5000,00 = Rp. 2.069.700,00
- Upah pekerja
 - Menyetel dan memasang
Mandor = 1org x 7hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.750.000,00
Tukang = 5org x 7hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 5.250.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 9.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 16.800.000,00
 - Membongkar dan membersihkan
Mandor = 1org x 4hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 1.000.000,00
Tukang = 5org x 4hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 3.000.000,00
Pekerja = 10org x 7hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 5.600.000,00
Total biaya sebesar Rp. 9.600.000,00
- Biaya bekisting konvensional
Zona A lantai 2 = 512,00m² x Rp.997.240,20 = Rp. 510.586.982,40
Zona A lantai 3 = 512,00m² x Rp.173.525,00 = Rp. 88.844.800,00

Total biaya bekisting aluminium pelat
Rp. 2.069.700,00 + Rp. 26.400.000,00 + Rp. 599.431.782,40 = Rp. 627.901.482,40

3.4.3. Pekerjaan Pengecoran

1. Pekerjaan Struktur Kolom

➤ Data

Volume beton = 88m³
 Faktor alat = 0,75
 Faktor cuaca = 0,85
 Faktor operator = 0,80
 Efisiensi kerja = $\frac{0,75+0,80+0,85}{3} = 0,80$

- Spesifikasi alat (*truck mixer*)
Kapasitas alat = 7 m³

$$\text{Kebutuhan alat} = \frac{\text{volume beton}}{\text{kapasitas alat}} = \frac{88 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 12,57$$

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = $0,105 \text{ OH} = \frac{0,105 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 1 \text{ org}$
Tukang = $0,350 \text{ OH} = \frac{0,350 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 2 \text{ org}$
Pekerja = $2,100 \text{ OH} = \frac{2,100 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 10 \text{ org}$
Total pekerja 13 orang
Total jam kerja 91 jam/hari

➤ Perhitungan biaya

- Harga material
Beton ready mix = 88,00m³ x Rp.900.000,00 = Rp. 79.200.000,00
- Upah pekerja
Mandor = 1org x 2hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 500.000,00
Tukang = 2org x 2hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 600.000,00
Pekerja = 10org x 2hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 2.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 3.900.000,00
- Sewa alat
Sewa concrete vibrator = 3unit x 3hr x Rp.295.000,00 = Rp.2.655.000,00

Total biaya pengecoran kolom
Rp. 79.200.000,00 + Rp. 3.900.000,00 + Rp. 2.655.000,00 = Rp. 85.755.000,00

2. Pekerjaan Struktur Balok

➤ Data

Volume beton = 107,35m³
 Faktor alat = 0,75
 Faktor cuaca = 0,85
 Faktor operator = 0,80
 Efisiensi kerja = $\frac{0,75+0,80+0,85}{3} = 0,80$

- Spesifikasi alat (*truck mixer*)
Kapasitas alat = 7m³
Kebutuhan alat = $\frac{\text{volume beton}}{\text{kapasitas alat}} = \frac{88 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 12,57$

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = $0,105 \text{ OH} = \frac{0,105 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 1 \text{ org}$
Tukang = $0,350 \text{ OH} = \frac{0,350 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 2 \text{ org}$
Pekerja = $2,100 \text{ OH} = \frac{2,100 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 10 \text{ org}$
Total pekerja 13 orang
Total jam kerja 91 jam/hari

➤ Perhitungan biaya

- Harga material
Beton ready mix = 107,35m³ x Rp.900.000,00 = Rp. 96.615.000,00

- Upah pekerja
Mandor = 1org x 2hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 500.000,00
Tukang = 2org x 2hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 600.000,00
Pekerja = 10org x 2hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 2.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 3.900.000,00

- Sewa alat
Sewa concrete vibrator = 3unit x 3hr x Rp.295.000,00 = Rp.2.655.000,00

Total biaya pengecoran balok
Rp. 96.615.000,00 + Rp. 3.900.000,00 + Rp. 2.655.000,00 = Rp. 103.170.000,00

3. Pekerjaan Struktur Pelat

➤ Data

Volume beton = 122,88m²
Faktor alat = 0,75
Faktor cuaca = 0,85
Faktor operator = 0,80
Efisiensi kerja = $\frac{0,75+0,80+0,85}{3} = 0,80$

- Spesifikasi alat (*truck mixer*)
Kapasitas alat = 7m³
Kebutuhan alat = $\frac{\text{volume beton}}{\text{kapasitas alat}} = \frac{88 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 12,57$

- Kebutuhan tenaga kerja
Mandor = 0,105 OH = $\frac{0,105 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 1\text{org}$
Tukang = 0,350 OH = $\frac{0,35 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 2\text{org}$
Pekerja = 2,100 OH = $\frac{2,10 \text{ OH}}{0,105 \text{ OH}} = 10\text{org}$
Total pekerja 13 orang
Total jam kerja 91 jam/hari

➤ Perhitungan biaya

- Harga material
Beton ready mix = 122,88 m³ x Rp.900.000,00 = Rp. 110.592.000,00

- Upah pekerja
Mandor = 1org x 2hr x Rp. 250.000,00 = Rp. 500.000,00
Tukang = 2org x 2hr x Rp. 150.000,00 = Rp. 600.000,00
Pekerja = 10org x 2hr x Rp. 140.000,00 = Rp. 2.800.000,00
Total biaya sebesar Rp. 3.900.000,00

- Sewa alat
Sewa concrete vibrator = 3unit x 3hr x Rp.295.000,00 = Rp.2.655.000,00

Total biaya pengecoran pelat
Rp. 110.592.000,00 + Rp. 3.900.000,00 + Rp. 2.655.000,00 = Rp. 117.147.000,00

3.5. Rekapitulasi Perbandingan Biaya

3.5.1. Bekisting Konvensional

Tabel 20. Rekapitulasi Biaya Konvensional

Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
Kolom Tipe 01	Rp.1.244.536.624,39
Kolom Tipe 02	Rp.11.720.119,99
Kolom Praktis	Rp.223.937.389,66
Balok Tipe 01	Rp.1.541.937.435,31
Balok Tipe 02	Rp.470.729.962,96
Balok Tipe 03	Rp.88.165.470,03
Balok Tipe 04	Rp.40.488.756,15
Balok Konsole	Rp.47.617.424,11
Balok Latei Tipe 01	Rp.179.789.417,84
Balok Latei Tipe 02	Rp.362.523.848,06
Pelat Lantai tb.12cm	Rp.1.175.978.043,40
Pelat Lantai tb. 10cm	Rp.248.515.222,22
Ring Balok	Rp.56.910.432,22
Balok Gewel	Rp.127.431.378,68
Beton Tangga	Rp.54.633.470,66
Lisplank	Rp.51.148.360,34

3.5.2. Bekisting Aluminium

Tabel 21. Rekapitulasi Biaya Aluminium

Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
Kolom Tipe 01	Rp.1.329.859.502,47
Kolom Tipe 02	Rp.24.901.645,27
Kolom Praktis	Rp.293.978.246,26
Balok Tipe 01	Rp.1.386.598.243,61
Balok Tipe 02	Rp.459.156.158,87
Balok Tipe 03	Rp.80.529.563,75
Balok Tipe 04	Rp.39.044.182,41
Balok Konsole	Rp.44.664.549,27
Balok Latei Tipe 01	Rp.144.800.658,65
Balok Latei Tipe 02	Rp.303.365.000,78
Pelat Lantai tb.12cm	Rp.1.126.260.593,35
Pelat Lantai tb. 10cm	Rp.334.838.791,03
Ring Balok	Rp.54.202.656,22
Balok Gewel	Rp.185.410.530,68
Beton Tangga	Rp.66.263.396,25
Lisplank	Rp.53.304.632,79

Untuk mengetahui total biaya yang lebih murah untuk bekisting struktur pada pekerjaan gedung sekolah SMP Negeri 38 Surabaya, maka dilakukan perbandingan biaya antara bekisting konvensional dengan bekisting aluminium, dapat dilihat di tabel 22.

Tabel 22. Rekapitulasi Perbandingan

Item Pekerjaan	Total Biaya (Rp)
Konvensional	Rp.5.926.063.356,01
Aluminium	Rp.5.927.168.352,56
Selisih	Rp.1.104.996,55

Berdasarkan tabel 22 di atas dapat diketahui perbandingan biaya pekerjaan bekisting untuk struktur gedung sekolah SMP Negeri 38 Surabaya terdapat selisih biaya sebesar Rp. 1.104.996,55

Hasil ini menunjukkan bahwa total biaya pekerjaan bekisting untuk struktur menggunakan bekisting konvensional lebih murah dibandingkan menggunakan bekisting aluminium. Namun dengan selisih sebesar Rp. 1.104.996,55 aluminium menjadi salah satu material yang efektif digunakan karena hasil cetakan beton menjadi lebih baik, lebih halus, dan menghemat waktu terutama pada kolom expose yang tidak membutuhkan pekerjaan plesteran dan pekerjaan acian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis perbandingan bekisting konvensional dengan bekisting aluminium pada pekerjaan Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perhitungan total biaya bekisting untuk pekerjaan struktur Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya menggunakan material multiplek sebesar Rp. 5.926.063.356,01 dan menggunakan material aluminium Rp. 5.927.168.352,56 dengan selisih biaya sebesar Rp. 1.104.996,55 lebih murah material multiplek dibandingkan material aluminium.
2. Dari analisa perhitungan durasi pada pekerjaan Pembangunan Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya diperoleh waktu total pekerjaan struktur Gedung dengan metode bekisting

konvensional selama 238 hari kerja, sedangkan waktu total pekerjaan struktur Gedung dengan metode bekisting aluminium selama 212 hari kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya terhadap orang-orang yang ikut serta dalam membantu lancarnya pengerjaan jurnal saya ini baik membantu secara finansial, support ataupun yang lain. Apapun yang saya kerjakan hari ini dan sekarang semoga dapat membantu orang banyak dalam hal apapun nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Pratifasiwi, A. G., Rohman, M. A., & Alfianidah, R. (2023). Identifikasi Hambatan Pada Bangunan Gedung Kampus Dalam Ketercapaian Kebijakan Sustainable Development Goals. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan; Vol 7 No 1 (2023): Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan* DO - 10.19184/Jrsl.V7i1.37643 . <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JRSL/article/view/37643>
- Qomaruzzaman, A. R. (2022). *Perhitungan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Pembangunan Mth 27 Office Suites Jakarta Lantai 2-11 Menggunakan Aluminium Formwork.*
- Saptatiansah, D. (2021). *Analisis Perbandingan antara Pekerjaan Pemasangan Bekisting Konvensional Dengan Bekisting Aluminium Ditinjau Dari Segi Biaya Dan Waktu Pada Kolom (Comparison Analysis Between Conventional Formwork Installation With Aluminum Formwork Assessed From Cost and.*