

PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN SCAFFOLDING RINGLOCK DAN SCAFFOLDING FRAME PADA PIER HEAD (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN JALAN AKSES TOL MAKASSAR NEW PORT TAHAP 1 & 2)

Hauris Haudiawan Yanwar (Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, haurisyanwar@gmail.com)

Mursalim (Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, mursalimmuddin62@gmail.com)

Hendry Tanoto Kalangi (Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, hkalangi73@gmail.com)

Received: 28 Oktober 2025, Revised: 12 Desember 2025, Accepted: 12 Desember 2025

ABSTRAK

Pemilihan jenis perancah yang tepat dapat berdampak signifikan pada biaya proyek, keamanan kerja dan waktu penyelesaian proyek. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis perbandingan biaya penggunaan scaffolding frame dan scaffolding ringlock pada pier head dalam Proyek pembangunan Jalan Akses Tol Makassar New Port tahap 1 dan 2, untuk memberikan rekomendasi yang tepat untuk proyek-proyek konstruksi serupa dimasa depan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa scaffolding ringlock dipilih karena kemudahan pemasangan dan fleksibilitasnya dalam menyesuaikan dengan bentuk proyek, meskipun harga sewanya lebih mahal daripada scaffolding frame tetapi bisa menghemat waktu dan biaya instalasi. Analisis perhitungan biaya menunjukkan bahwa penggunaan scaffolding ringlock adalah sebesar Rp 111.434.756,40 dengan waktu durasi instalasi 5 hari sedangkan scaffolding frame sebesar Rp 63.508.060,00 dengan waktu durasi selama 10 hari dan selisih biaya Rp 47.926.696,40 atau 43% dan selisih durasi instalasi adalah 5 hari atau 50%.

Kata kunci: Biaya, Durasi, Pier Head, Scaffolding Ringlock, Scaffolding Frame.

ABSTRACT

The selection of an appropriate scaffolding system can significantly influence project cost, work safety, and project completion time. Therefore, a comparative cost analysis between frame scaffolding and ringlock scaffolding was conducted for the pier head structure in the Makassar New Port Toll Access Road Construction Project Phase 1 and 2. This analysis aims to provide appropriate recommendations for the implementation of similar construction projects in the future. The results of the study indicate that the ringlock scaffolding system was selected due to its ease of installation and its flexibility in adapting to the geometry of the project structure. Although the rental cost of ringlock scaffolding is higher than that of frame scaffolding, it offers advantages in terms of installation efficiency, which can reduce overall time and labor costs. The cost analysis shows that the total cost of using ringlock scaffolding is IDR 111,434,756.40 with an installation duration of 5 days, while the use of frame scaffolding requires a total cost of IDR 63,508,060.00 with an installation duration of 10 days. The difference in cost between the two systems is IDR 47,926,696.40 (43%), while the difference in installation duration is 5 days (50%). Keywords: bamboo, coarse aggregate, compressive strength of concrete.

Keywords: Cost, Duration, Pier Head, Scaffolding Ringlock, Scaffolding Frame.

PENDAHULUAN

Pemilihan jenis perancah yang tepat dapat berdampak signifikan pada biaya proyek, keamanan kerja, dan waktu penyelesaian proyek. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis perbandingan biaya penggunaan scaffolding frame dan scaffolding ringlock pada pier head dalam proyek Pembangunan Jalan Akses Tol Makassar New Port tahap 1 dan 2. Dalam konteks proyek pembangunan jalan tol Makassar New Port, perbandingan biaya penggunaan scaffolding frame dan scaffolding ringlock sangat penting untuk menentukan metode yang paling efisien dan efektif. Biaya yang diperlukan untuk instalasi dan operasional perancah dapat mempengaruhi keseluruhan anggaran proyek, sedangkan waktu yang dibutuhkan dapat mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek.

Biaya

Biaya dapat diartikan sebagai investasi modal yang dikeluarkan untuk menciptakan produk baik berupa barang maupun jasa. Pada pembangunan suatu proyek, biaya juga diperlukan untuk proses pembangunan, sehingga perlu dilakukan perhitungan untuk perkiraan biaya yang dibutuhkan. Dalam estimasi biaya, ini adalah jumlah biaya yang diperkirakan diperlukan untuk suatu kegiatan berdasarkan informasi yang tersedia pada saat itu. Menyusun estimasi biaya melibatkan perhitungan dan proyeksi potensi biaya di masa depan, dengan cara menyusun rencana anggaran biaya (RAB).

Gambar Kerja

Menurut Ir. Gatut Susanta (2021) dalam buku panduan lengkap menghitung biaya membangun rumah, gambar kerja harus dilengkapi dengan administrasi dan perhitungan yang detail. Gambar kerja berisi rencana teknis yang rinci dari sebuah bangunan, mulai dari lingkup umum hingga detail spesifik, dan berfungsi sebagai referensi untuk mewujudkan konsep desain menjadi bentuk fisik.

Volume Pekerjaan

Menurut Ir. Gatut Susanta (2021) dalam buku panduan lengkap menghitung biaya membangun rumah, volume pekerjaan dihitung berdasarkan kuantitas atau unit yang terdiri dari serangkaian material yang telah menjadi satu kesatuan. Volume pekerjaan melibatkan penentuan total volume pekerjaan dalam satu unit atau sebagai pengukuran kubik dari pekerjaan tersebut. Oleh karena itu, volume (pengukuran kubik) suatu pekerjaan bukanlah volume sebenarnya, melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu unit.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan metode perhitungan biaya satuan konstruksi yang melibatkan perhitungan antara kebutuhan bahan bangunan, upah tenaga kerja, dan biaya peralatan dengan harga bahan bangunan, standar upah tenaga kerja, serta biaya sewa atau pembelian peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit pekerjaan konstruksi. Analisa harga satuan ini menjadi dasar penting dalam perencanaan anggaran biaya proyek konstruksi.

Harga Satuan Pekerja

Menurut pendapat Nasrul (2013), harga satuan pekerjaan merupakan total biaya bahan dan upah tenaga kerja yang dihitung melalui analisis. Variasi harga satuan pekerjaan antar daerah disebabkan oleh perbedaan harga pasar bahan material dan upah tenaga kerja yang berlaku di masing-masing daerah. Oleh karena itu, setiap wilayah memiliki standar biaya konstruksi yang berbeda-beda meskipun jenis pekerjaannya sama. Penyesuaian harga satuan ini penting untuk menghasilkan estimasi biaya yang realistis dan sesuai dengan kondisi lokal. Dalam praktiknya, analisis harga satuan menjadi dasar utama dalam menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek konstruksi.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah dokumen yang mendetailkan seluruh biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek atau kegiatan. Dokumen ini mencakup biaya material, upah tenaga kerja, peralatan, serta biaya lain yang relevan dengan proyek tersebut. Dengan memiliki RAB yang terstruktur, kamu bisa mengontrol pengeluaran dan memastikan proyek berjalan sesuai rencana tanpa adanya biaya yang tidak terduga.

Pier Head

Pier Head merupakan kepala pilar yang berguna sebagai penyangga yang berfungsi untuk menerima seluruh beban yang diberikan pada bangunan atas kemudian menyalurkannya ke pondasi. Secara umum, *pier head* adalah elemen struktural krusial yang harus dirancang dan dikerjakan dengan teliti karena berfungsi sebagai penopang utama beban struktur atas dan mempengaruhi keselamatan serta keawetan bangunan atau jembatan.



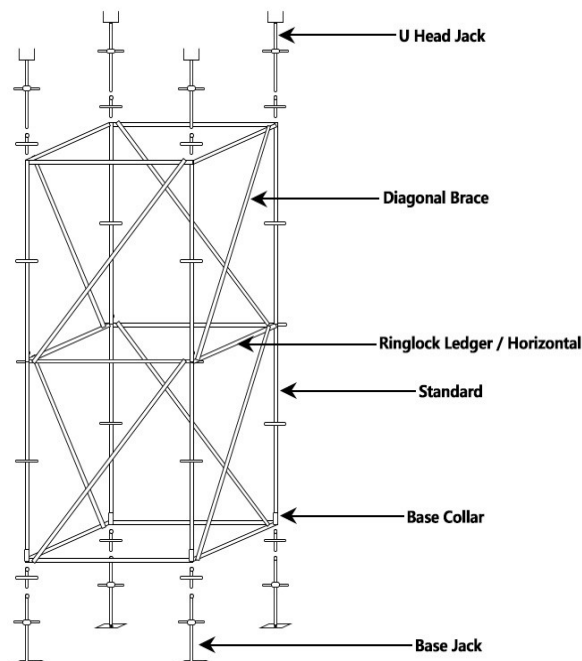
Gambar 1. 3D Pier Head

Scaffolding (Perancah)

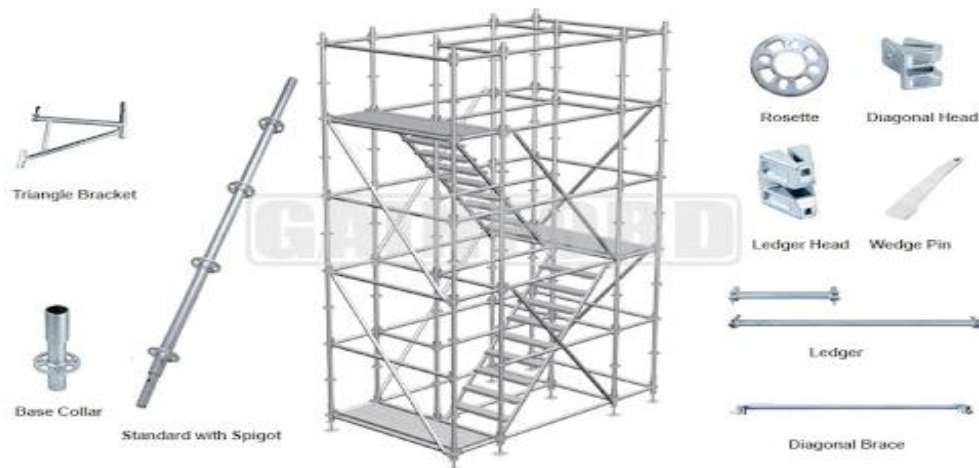
Perancah adalah struktur sementara yang digunakan dalam konstruksi bangunan untuk menyangga manusia dan material. Fungsi utamanya adalah memberikan akses yang stabil dan aman kepada pekerja konstruksi, memungkinkan mereka untuk bekerja dengan aman dan efektif. Perancah dapat dipasang dan dibongkar dengan cepat, menghemat biaya dan waktu, serta memberikan keselamatan yang optimal dengan memberikan pekerja platform yang stabil dan mengurangi risiko kecelakaan.

a. Scaffolding Ringlock

Scaffolding ringlock adalah sistem *scaffolding* modular yang digunakan secara luas dalam industri konstruksi. Sistem ini terdiri dari batang vertikal dengan *ring* terpasang di bagian tertentu, memungkinkan pemasangan dan penyesuaian yang cepat dan mudah. *Scaffolding ringlock* dikenal karena kualitasnya dalam mendukung beban berat dan memastikan keselamatan di tempat kerja. Komponen tambahan seperti *brackets* juga penting dalam mendukung dan mengatur *scaffolding*, sehingga memberikan struktur yang kuat dan stabil untuk para pekerja konstruksi.



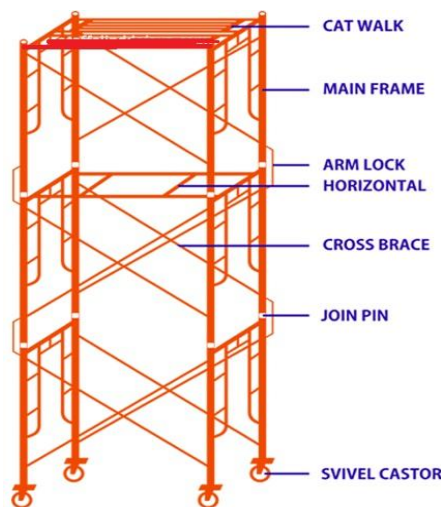
Gambar 2. Contoh 1 Scaffolding Ringlock



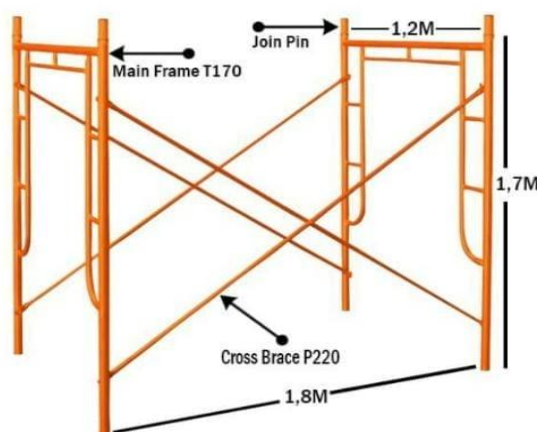
Gambar 3. Contoh 2 Scaffolding Ringlock

b. Scaffolding Frame

Perancah besi atau *scaffolding frame* adalah sistem perancah yang terdiri dari batang besi berbentuk pipa dan komponen lainnya. *Scaffolding* adalah struktur sementara yang dirancang untuk mendukung beban pekerja, material dan peralatan pada proyek konstruksi atau perawatan bangunan. *Scaffolding frame* berbeda dengan *scaffolding ringlock* karena keduanya memiliki definisi dan karakteristik berbeda. *Scaffolding frame* adalah istilah umum yang merujuk pada struktur sementara. Sedangkan *ringlock* adalah komponen yang lebih mudah dirakit dan bongkar yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis proyek.

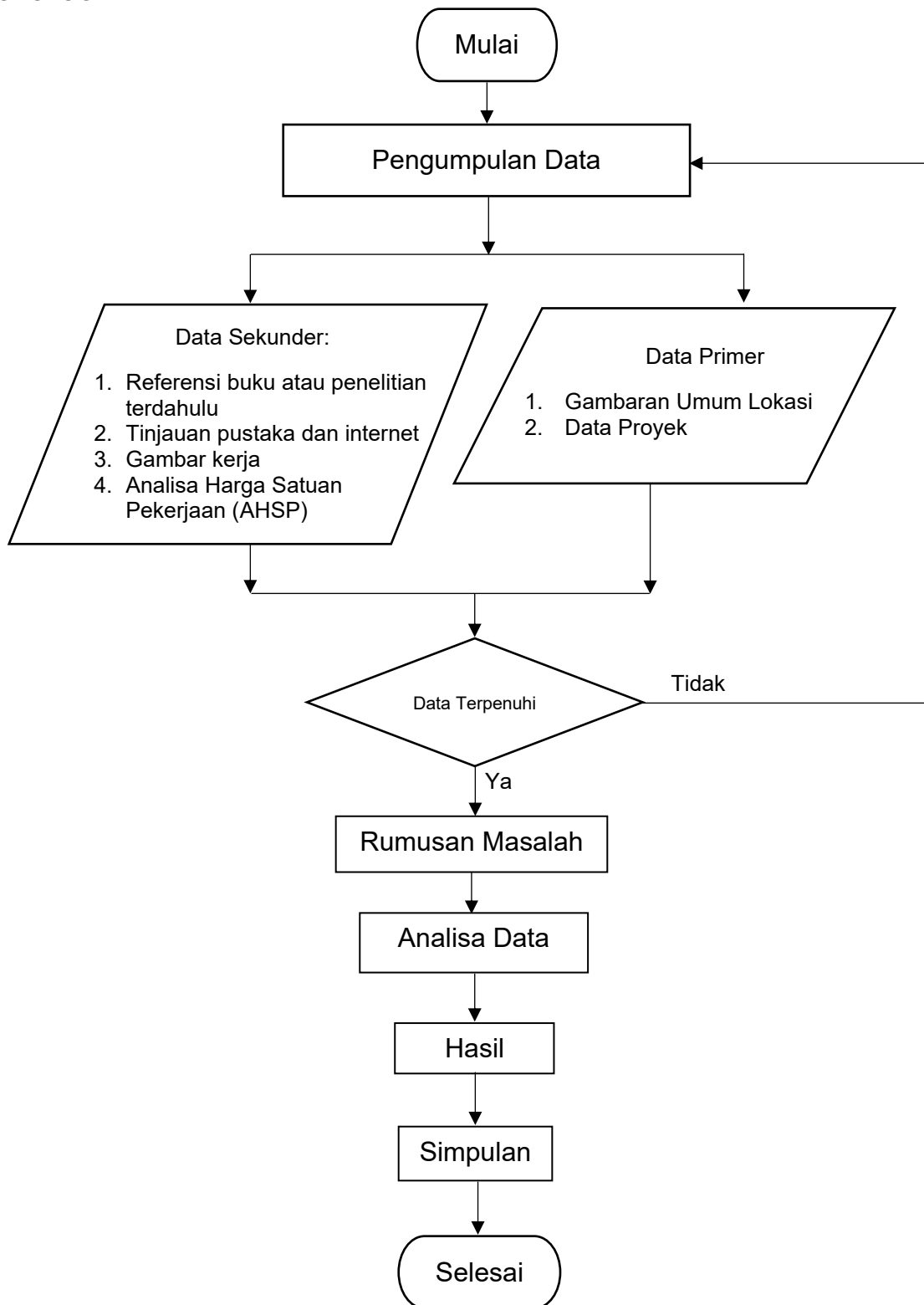


Gambar 4. Contoh 1 Scaffolding Frame



Gambar 5. Contoh 2 Scaffold

METODOLOGI PENELITIAN



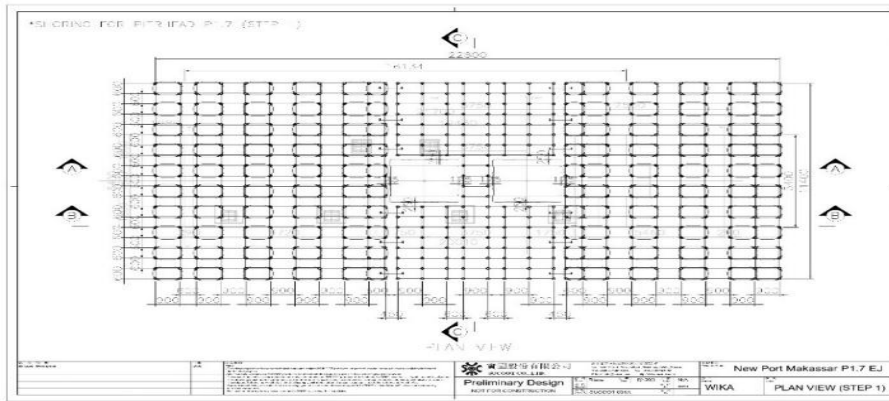
Gambar 6. Kerangka Pikir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar kerja dan detail *scaffolding*

a. *Scaffolding Ringlock*

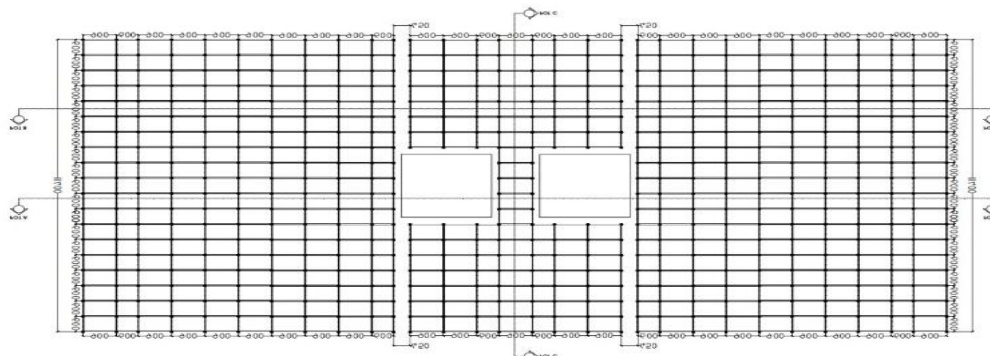
Berikut adalah gambar kerja dan detail *scaffolding ringlock*



Gambar 7. Denah Scaffolding Ringlock

b. Scaffolding Frame

Berikut adalah gambar kerja dan detail dari scaffolding frame:



Gambar 8. Denah Scaffolding Frame

Harga Penyewaan

Tabel 1. Daftar Harga Sewa Scaffolding Ringlock

No	Nama Barang	Harga Sewa Per pcs/ bln
1	Vertical w/o spigot (φ60.2mm 1.5m T:3.2mm)	Rp 26.200,13
2	Vertical (φ60.2mm 1.0m T:3.2mm)	Rp 20.842,25
3	Vertical (φ60.2mm 1.5m T:3.2mm)	Rp 29.461,08
4	Basic Socket (φ60.2mm 0.2m T:3.2mm)	Rp 7.209,18
5	Sub-Vertical 0.25m (φ60.2mm 0.25m T:3.2mm)	Rp 7.274,52
6	Sub-Vertical 0.5m (φ60.2mm 0.5m T:3.2mm)	Rp 10.224,50
7	Horizontal (φ48.4mm 0.6m T:2.3mm)	Rp 8.421,60
8	Horizontal (φ48.4mm 1.5m T:2.3mm)	Rp 14.565,98
9	Diagonal 1.5m (φ48.4mm 1.5 x 1.5m T:2.3mm)	Rp 19.710,90
10	Jack Base (φ48.2mm L:600mm T:5.0mm)	Rp 14.385,69
11	U-Head Jack (φ48.2mm L:600mm T:5.0mm)	Rp 17.466,35
12	Plank (265 x 1500mm)	Rp 25.758,48
13	Wide Plank (150 x 75 x 5 x 7mm L:3.0m)	Rp 198.323,84
14	Wide Plank (150 x 75 x 5 x 7mm L:6.0m)	Rp 396.647,68
15	Channal U (100 x 50 x 5 L:3)	Rp 118.167,39
16	Vertical (φ48.6mm 2.0m T:2.5mm)	Rp 26.446,97

No	Nama Barang	Harga Sewa Per pcs/ bln
17	Horizontal (ϕ 42.7mm 1.2m T:2.3mm)	Rp 10.700,03
18	Horizontal (ϕ 42.7mm 1.8m T:2.3mm)	Rp 14.374,80
19	Diagonal (ϕ 42.7mm 1.2 x 2.0m T:2.3mm)	Rp 19.928,70
20	Diagonal (ϕ 42.7mm 1.8 x 2.0m T:2.3mm)	Rp 21.977,23
21	Jack Base (ϕ 38.5mm L:600mm T:4.0mm)	Rp 11.174,35
22	Stairs (W:0.53m x L:1.8m x H:1.0m)	Rp 72.743,99
23	Handrail (ϕ 1-1/4" x T:1.7mm)	Rp 20.071,48
24	Deck (L1200xW400+H33120)	Rp 71.918,77
25	Top Platform (W:530 x L:1439mm)	Rp 80.200,01

(Sumber: PT. Dukung Tunggal Perkasa)

Tabel 2. Daftar Harga Sewa Scaffolding Frame

No	Nama Barang	Harga Sewa Per pcs/ bln
1	Main Type Frame 1.900	Rp 20.000
2	Main Type Frame 1.700	Rp 18.000
3	Main Type Frame 1.500	Rp 16.000
4	Stair Type Frame 1.200	Rp 15.000
5	Stair Type Frame 0.914	Rp 14.000
6	Cross Brace 1.93 / 2.00 / 2.20	Rp 7.000
7	Cat Walk 0.500	Rp 45.000
8	Stair Tangga 650	Rp 80.000
9	Jack Base 40cm	Rp 7.000
10	Jack Base 60cm	Rp 7.000
11	U-Head Base 40cm	Rp 7.000
12	U-Head Base 60cm	Rp 7.000
13	Joint Pin Standar	Rp 2.000
14	All Type Clamp	Rp 5.500
15	Sleeve Copleer Clamp	Rp 8.500
16	Pipa Support Ts-70/Ts-90	Rp 28.500
17	Pipa Galvanis 6m-1.5" tbl 2.5mm	Rp 60.000
18	Pipa Galvanis 5m-1.5" tbl 2.5mm	Rp 56.000
19	Pipa Galvanis 4m-1.5" tbl 2.5mm	Rp 47.000
20	Pipa Galvanis 3m-1.5" tbl 2.5mm	Rp 40.000
21	Pipa Galvanis 2m-1.5" tbl 2.5mm	Rp 25.000
22	Pipa Galvanis 1m-1.5" tbl 2.5mm	Rp 20.000
23	Pipa Galvanis 6m-1.5" tbl 2mm	Rp 45.000
24	Pipa Galvanis 4m-1.5" tbl 2mm	Rp 28.500
25	Pipa Galvanis 3m-1.5" tbl 2mm	Rp 21.500
26	Pipa Galvanis 2m-1.5" tbl 2mm	Rp 13.500
27	Pipa Galvanis 1m-1.5" tbl 2mm	Rp 9.500
28	Tie Rod 15/17 x 120	Rp 8.000
29	Tie Rod 15/17 x 150	Rp 9.000
30	Wing Nut 94	Rp 5.000
31	Roda Caster	Rp 80.000

No	Nama Barang	Harga Sewa Per pcs/ bln
32	Arm Lock	Rp 4.000
33	Metal Plank / Asiba 4m	Rp 60.000
34	Metal Plank / Asiba 2m	Rp 45.000

(Sumber: CV. Damai, Kota Makassar, Per 17 Okt 2024)

Rencana Anggaran Biaya Penyewaan Scaffolding Ringlock dan Scaffolding Frame

Analisa perhitungan dilakukan berdasarkan volume kebutuhan scaffolding ringlock dan scaffolding frame pada struktur pier head.

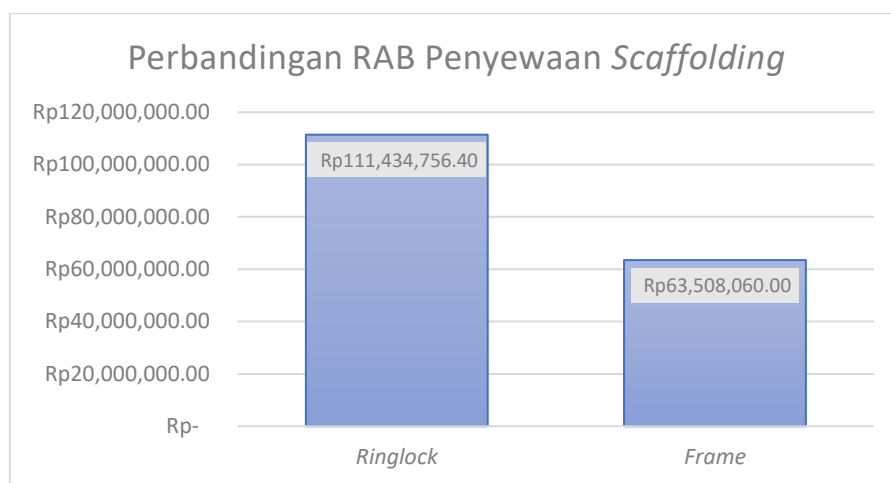
Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya Penyewaan Scaffolding Ringlock

No	Item Scaffolding Ringlock	Quantity	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Vertical w/o spigot (ϕ 60.2mm 1.5m T:3.2mm)	208	Pcs	26.200,00	5.449.627,04
2	Vertical (ϕ 60.2mm 1.0m T:3.2mm)	166	Pcs	20.842,00	3.459.813,50
3	Vertical (ϕ 60.2mm 1.5m T:3.2mm)	172	Pcs	29.461,00	5.067.305,76
4	Basic Socket (ϕ 60.2mm 0.2m T:3.2mm)	208	Pcs	7.209,00	1.499.509,44
5	Sub-Vertical 0.25m (ϕ 60.2mm 0.25m T:3.2mm)	150	Pcs	7.275,00	1.091.178,00
6	Sub-Vertical 0.5m (ϕ 60.2mm 0.5m T:3.2mm)	102	Pcs	10.225,00	1.042.899,00
7	Horizontal (ϕ 48.4mm 0.6m T:2.3mm)	668	Pcs	8.422,00	5.625.628,80
8	Horizontal (ϕ 48.4mm 1.5m T:2.3mm)	826	Pcs	14.566,00	12.031.499,48
9	Diagonal 1.5m (ϕ 48.4mm 1.5 x 1.5m T:2.3mm)	410	Pcs	19.711,00	8.081.469,00
10	Jack Base (ϕ 48.2mm L:600mm T:5.0mm)	208	Pcs	14.386,00	2.992.223,52
11	U-Head Jack (ϕ 48.2mm L:600mm T:5.0mm)	192	Pcs	17.466,00	3.353.539,20
12	Plank (265 x 1500mm)	196	Pcs	25.758,00	5.048.662,08
13	Wide Plank (150 x 75 x 5 x 7mm L:3.0m)	16	Pcs	198.324,00	3.173.181,44
14	Wide Plank (150 x 75 x 5 x 7mm L:6.0m)	32	Pcs	396.648,00	12.692.725,76
15	Channal U (100 x 50 x 5 L:3)	152	Pcs	118.167,39	17.961.443,28
16	Vertical (ϕ 48.6mm 2.0m T:2.5mm)	160	Pcs	26.446,97	4.231.515,20
17	Horizontal (ϕ 42.7mm 1.2m T:2.3mm)	130	Pcs	10.700,03	1.391.003,90
18	Horizontal (ϕ 42.7mm 1.8m T:2.3mm)	200	Pcs	14.374,80	2.874.960,00
19	Diagonal (ϕ 42.7mm 1.2 x 2.0m T:2.3mm)	60	Pcs	19.928,70	1.195.722,00
20	Diagonal (ϕ 42.7mm 1.8 x 2.0m T:2.3mm)	60	Pcs	21.977,23	1.318.633,80
21	Jack Base (ϕ 38.5mm L:600mm T:4.0mm)	40	Pcs	11.174,35	446.974,00
22	Stairs (W:0.53m x L:1.8m x H:1.0m)	60	Pcs	72.743,99	4.364.639,40
23	Handrail (ϕ 1-1/4" x T:1.7mm)	60	Pcs	20.071,48	1.204.288,80
24	Deck (L1200xW400+H33120)	70	Pcs	71.918,77	5.034.313,90
25	Top Platform (W:530 x L:1439mm)	10	Pcs	80.200,01	802.000,10
TOTAL					111.434.756,40

Tabel 4. Rencana Anggaran Biaya Penyewaan Scaffolding Frame

No	Item Scaffolding Frame	Quantity	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Main Type Frame 1.700	912	Pcs	21.780,00	19.863.360,00
2	Main Type Frame 1.500	132	Pcs	19.360,00	2.555.520,00

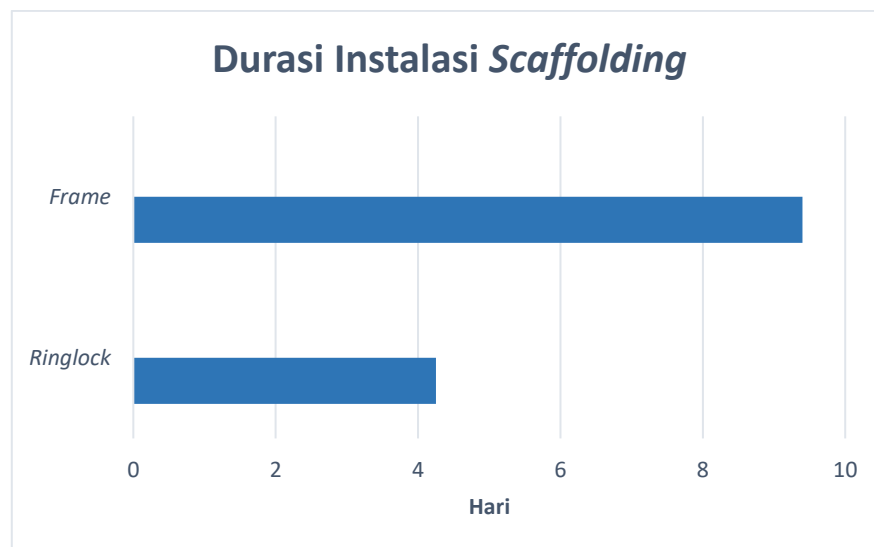
No	Item Scaffolding Frame	Quantity	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
3	Stair Type Frame 1.200	76	Pcs	16.500,00	1.379.400,00
4	Stair Type Frame 0.914	76	Pcs	15.400,00	1.287.440,00
5	Cross Brace 1.93	38	Pcs	7.700,00	321.860,00
6	Cross Brace 2	102	Pcs	7.700,00	863.940,00
7	Cross Brace 2.2	722	Pcs	7.700,00	6.115.340,00
8	Cat walk 0.5	152	Pcs	60.500,00	8.276.400,00
9	Stairs / Tangga 650	114	Pcs	108.900,00	11.035.200,00
10	Joint Pin Standar	960	Pcs	2.420,00	2.323.200,00
11	U-Head Jack 60cm	560	Pcs	8.470,00	4.743.200,00
12	Jackbase 60cm	560	Pcs	8.470,00	4.743.200,00
Total					63.508.060,00



Gambar 9. Diagram Perbandingan RAB Penyewaan Scaffolding

Dari hasil analisis perhitungan didapatkan total biaya scaffolding ringlock sebesar Rp 111.434.756,40 sedangkan scaffolding frame sebesar Rp 63.508.060,00 untuk harga sewa 1 bulan dengan selisih biaya Rp 47.926.696,40 atau 43%.

Durasi Instalasi Scaffolding Ringlock dan Scaffolding Frame



Gambar 10. Diagram Perbandingan Durasi Instalasi Scaffolding

Dari hasil analisis perhitungan didapatkan durasi *scaffolding ringlock* 4,25 hari sedangkan *scaffolding frame* selama 9,40 hari dengan selisih 5,15 hari atau 54,79%. Maka *scaffolding ringlock* lebih singkat atau hemat waktu dibandingkan *scaffolding frame*.

Biaya Instalasi Scaffolding Ringlock dan Scaffolding Frame

Berikut hasil analisis data untuk biaya pemasangan *scaffolding* berdasarkan volume pekerjaan dan durasi pemasangan di lapangan.

Tabel 5. Biaya Instalasi *Scaffolding Ringlock*

No	Uraian	Durasi Instalasi (hari)	Jumlah Tenaga	Upah Harian (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Mandor	5	1	170.000	850.000
2	Tenaga Ahli	5	2	165.000	1.650.000
3	Tenaga Pendukung	5	2	125.000	1.250.000
Total					3.750.000

Tabel 6. Biaya Instalasi *Scaffolding Frame*

No	Uraian	Durasi Instalasi (hari)	Jumlah Tenaga	Upah Harian (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Mandor	10	1	170.000	1.700.000
2	Tenaga Ahli	10	2	165.000	3.300.000
3	Tenaga Pendukung	10	2	125.000	2.500.000
Total					7.500.000

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data dan penelitian maka disimpulkan bahwa:

- Scaffolding ringlock* dipilih sebagai perancah *pier head* pada proyek pembangunan jalan akses tol Makassar *New Port* tahap 1 dan 2 berdasarkan hasil penelitian walaupun kedua perancah tersebut efisien untuk proyek dengan skala besar seperti ini tetapi *scaffolding ringlock* lebih mudah dipasang dan dapat disesuaikan dengan bentuk berbagai jenis proyek. Namun jika dibandingkan dengan harga sewa *scaffolding frame*, harga sewa *scaffolding ringlock* lebih mahal tetapi durasi instalasi *scaffolding ringlock* lebih cepat dibandingkan *scaffolding frame* sehingga bisa menghemat waktu dan biaya instalasi.
- Hasil analisis didapatkan rencana anggaran biaya penyewaan *scaffolding ringlock* sebesar Rp 111.434.756,40 (seratus sebelas juta empat ratus tiga puluh empat ribu tujuh ratus lima puluh enam empat puluh rupiah), sedangkan *scaffolding frame* sebesar Rp 63.508.060,00 (enam puluh tiga juta lima ratus delapan ribu enam puluh rupiah) untuk harga sewa 1 bulan dengan selisih biaya Rp 47.926.696,40 (empat puluh tujuh juta sembilan ratus dua puluh enam ribu enam ratus sembilan puluh enam empat puluh rupiah) atau 43%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amal Fiza. 2021. *Analisa Waste Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Lean Project Management TUGAS AKHIR*.
- CV. DAMAI. 2025. *Daftar Harga Sewa Scaffolding*. Makassar: *Scaffolding Makassar*.
- Hasibuan, S.P Malayu. 2005. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Revisi. Jakarta : Bumi Aksara.
- Kementrian PUPR. 2024. *Analisa Harga Satuan Pekerjaan*. Bidang Cipta Karya dan Perumahan.
- Kerzner, H. 1982. *Project Management For Executive*. Van Nostrand Reinhold Company.

- Ma'arif, Aziz. Nia Kartika dan Tahadjuddin. 2025. *Analisa Perbandingan Biaya Penggunaan Scaffolding ringlock dan Scaffolding frame Proyek Pembangunan MCC Room IPA Bekasi*. Jambi: Teknik Sipil, Universitas Batanghari.
- Mukomoko. 1987. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Penerbit: Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Nasrul. 2013. *Studi Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton dengan Metode BOW, SNI, dan Lapangan pada Proyek Irigasi Batang Anai II*. Padang: Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang.
- PT. Dukung Tunggal Perkasa. 2022. *Daftar Harga Sewa Ringlock*. Kelapa Gading: Jakarta Utara.
- PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. 2022. *Kontrak Sewa Ringlock*. Pasal 4: Harga Sewa Alat Berat.
- PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. 2022. *Gambar Kerja Ringlock dan Data Proyek*.
- Rafik Aunur, Rinova F. C. 2018. *Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Perancah Kayu Galam Dan Perancah Besi (Perancah)*. Jurnal Gradasi Teknik Sipil. (Online), Volume 2, No. 1. (https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/Teknik_Sipil/article/view/512/534, diakses 7 Maret 2024).
- Saputra, Deni Bagus, Vendie Abma. 2019. *Perbandingan Biaya Penggunaan Scaffolding (Steiger) dengan Perancah Konvensional (Bambu) Pekerjaan Struktur Pelat dan Balok Beton*. Yogyakarta: Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.
- Soeharto I. 1997, *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Susanta Gatut. 2021. *Panduan Lengkap Menghitung Biaya Membangun Rumah*. Penerbit Griya Kreasi, Depok.
- Zahrona, Mhd. Rahman Rambe, Afniria Pakpahan. 2024. *Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Perancah Kayu (Konvensional) dan Perancah Besi (Scaffolding)*. Medan. Teknik Sipil. Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan.