

# Porsi Biaya Material Dan Upah Serta Peralatan Pada Pekerjaan Struktur Jembatan

## *Portion Of Material Costs And Wages And Equipment In Bridge Structure Work*

Amri Gunasti<sup>1,2</sup>, Ilanka Cahya Dewi<sup>1</sup>, Anisa Agustina Amartya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil/ Fakultas Teknik-Universitas Muhammadiyah Jember

<sup>2</sup>Email Korespondensi: Amrigunasti@Unmuhjember.Ac.Id

### **Abstract**

*Errors in dividing the portion of costs for each resource in a construction project will result in losses during the implementation of the project. So far, there is no benchmark or standard regarding the proportion of material costs, wages and equipment in construction projects. The purpose of this study is to calculate the portion of the cost of human resources, materials and equipment. This research was conducted by classifying costs into groups of materials, human resources and equipment. The results showed that the portion of the cost of material resources in construction projects was in the range of 63.3 percent - 87.73 percent for the portion of human resource costs at, 10.68 - 18 percent and 1.24 - 14.7 percent for the portion of the cost equipment.*

*Keywords: Materials, Human Resources, Equipment, Cost.*

### **Abstrak**

Kesalahan dalam pembagian porsi biaya untuk masing sumber daya pada proyek konstruksi akan berakibat pada kerugian saat pelaksanaan proyek tersebut. *Selama ini masih belum ada patokan atau standar mengenai proporsi biaya material, upah dan peralatan dalam proyek konstruksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung porsi biaya Sumber daya manusia, material serta peralatan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengelompokkan biaya kedalam kelompok material, Sumber daya manusia dan peralatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Porsi biaya sumber daya material pada proyek konstruksi berada pada rentang 63,3 persen – 87,73 persen untuk porsi biaya sumber daya manusia pada, 10,68 – 18 persen serta 1,24 – 14,7 persen untuk porsi biaya peralatan.*

**Kata kunci:** Material, Sumber Daya Manusia, Peralatan, Biaya.

## **1. PENDAHULUAN**

Kesalahan dalam pembagian porsi biaya untuk masing sumber daya pada proyek konstruksi akan berakibat pada kerugian saat pelaksanaan proyek tersebut (Sulistianingrum et al., 2013). *Dalam prakteknya, proporsi biaya untuk masing-masing sumberdaya ini berbeda-beda (Kusumo, 2020). Ada banyak cara untuk menentukan porsi biaya yang tepat bagi masing-masing sumber daya konstruksi tersebut (Muzayanah, 2008). Diantaranya*

*adalah melakukan perbandingan dengan proyek-proyek yang sudah berjalan (Hiola, 2018).*

*Secara umum tingkat upah dan beban biaya pekerja konstruksi di Indonesia tergantung pada profil perusahaan, profil proyek, dan profil pekerja (Stevia Lukmanasari & Soemardi, 2016). Biaya Upah pekerja merupakan biaya upah yang dikeluarkan kontraktor setiap hari (Sandyavitri, 2008). Hasil penelitian Mufardis et al. (2021) menunjukkan bahwa porsi untuk sumber daya manusia sebesar 10,68 persen untuk*

royek konstruksi jalan dengan ruang lingkup rekonstruksi merupakan proyek perbaikan untuk kategori kerusakan berat. Lebih lanjut penelitian itu menemukan bahwa porsi biaya untuk Proyek konstruksi jalan dengan ruang lingkup rehabilitasi jalan merupakan proyek perbaikan untuk kategori kerusakan ringan jauh lebih kecil hanya 0,97 persen. Sedangkan pada Proyek konstruksi jalan dengan ruang lingkup peningkatan jalan merupakan proyek peningkatan kemampuan pada konstruksi jalan jumlah lebih kecil lagi yaitu sebesar 0,85 persen.

Begitu juga untuk porsi biaya material, berbeda-beda antara satu proyek dengan proyek lainnya (Sulistianingrum et al., 2013). Banyak hal yang mempengaruhi porsi biaya material ini, seperti jarak antara sumber material dengan lokasi proyek, transportasi, serta kerumitan struktur bangunan. Dalam menghitung biaya material, Halim et al. (2015) membedakannya porsi biaya untuk struktur bawah dan struktur atas. Pada struktur bawah porsi biaya material sebesar 87,73 persen. Porsi ini lebih besar daripada biaya material untuk struktur atas yaitu sebesar 83,32 persen. Ada selisih besarnya biaya antara struktur bawah bila dibandingkan dengan struktur atas yaitu sebesar 4,41 persen. Rata-rata hasil penelitian menyatakan bahwa biaya material memiliki porsi yang paling tinggi diantara sumber daya manusia dan peralatan konstruksi yang ada.

Biaya peralatan jumlahnya hampir sama jumlah persentasenya dengan porsi sumber daya manusia. Penelitian yang dilakukan oleh Muzayanah (2008) menemukan bahwa rata-rata porsi biaya peralatan untuk gedung sederhana sebesar 11,85 persen. Hasil penelitian tersebut juga menemukan bahwa bahwa porsi terbesar untuk biaya peralatan adalah sebesar 28 persen. Sebaliknya, porsi terkecil sangat jauh berbeda dengan porsi terbesarnya yaitu 2 persen. Pada proyek bangunan non sederhana, porsi biaya peralatan rata rata sebesar 14,7 persen. Porsi terbesar untuk biaya peralatan untuk bangunan non sederhana ini adalah sebesar 26 persen dan

terkecil 3 persen. Porsi biaya peralatan untuk bangunan non sederhana lebih besar 2,85 persen bila dibandingkan dengan bangunan sederhana.

Selama ini masih belum ada patokan atau standar mengenai proporsi biaya material, upah dan peralatan dalam proyek konstruksi (Muzayanah, 2008). Sebagai akibatnya para *Estimator atau Quantity Engineer (QE) atau Quantity Surveyor (QS)* sejak awal harus bekerja keras untuk menentukan secara detail kebutuhan yang diperlukan dalam proyek konstruksi (Siswanto & Salim, 2019). Akibat lainnya adalah para owner dan stakeholder harus memeriksa data Rencana Anggaran Biaya serta harus memahaminya secara detail. Hal ini akan membutuhkan waktu yang sangat panjang serta beban psikologis yang sangat berat.

Oleh karenanya, penelitian mengenai proporsi biaya untuk Sumber daya manusia, material serta peralatan sangat mendesak untuk dilakukan. Hasil penelitian mengenai proporsi sumberdaya tersebut akan menjadi patokan atau panduan pengganti kekosongan standar. Dengan adanya hasil penelitian ini, *Estimator atau Quantity Engineer (QE) atau Quantity Surveyor (QS)* owner dan stakeholder dapat menghemat waktu serta mengurangi tekanan psikologis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung porsi biaya Sumber daya manusia, material serta peralatan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa Rencana Anggaran Biaya (RAB) (Halim et al., 2015). Dari Data proyek tersebut kemudian dianalisa proporsi harga pada komponen upah, bahan dan peralatan. Studi kasus dilakukan pada pekerjaan struktur pembangunan Jembatan Kali Jompo Jember. Setelah memperoleh Rencana Anggaran Biaya, dilakukan perhitungan alokasi sumberdaya. Perhitungan dilakukan dengan cara pengelompokan pada kelompok sumber daya Manusia, Material dan Peralatan.

Selain RAB dibutuhkan daftar Kuantitas dan Harga (*Bill Of Quantity*)

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). AHSP merupakan indeks harga satuan tiap-tiap pekerjaan (Juansyah et al., 2022). AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan) terdiri dari harga satuan material, upah tenaga kerja dan peralatan (Alami et al., 2021). Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang digunakan adalah AHSP tahun 2018 dan tahun AHSP 2022. Hasil perhitungan ini kemudian dibandingkan untuk mengetahui selisih hasil dari kedua AHSP tersebut.

Untuk mengetahui perbedaan antara porsi biaya untuk sumberdaya material, sumber daya Manusia serta peralatan dengan menggunakan AHSP 2018 dengan AHSP 2022 dilakukan uji *U Mann-Whitney*. Alasan penggunaan *U Mann-Whitney* karena distribusi data tidak normal. **Uji rank Mann-Whitney adalah salah satu bentuk pengujian dalam analisis statistika non parametrik, di mana pengujian digunakan untuk menguji kesamaan distribusi dua populasi yang saling bebas dengan asumsi distribusi dari kedua populasi adalah kontinu dan skala pengukuran dari data minimal ordinal.**

**Uji rank Mann-Whitney dua tahap merupakan perluasan uji rank Mann-Whitney, di mana pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua tahap (Yanti, 2007).** Ada tiga hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Ketiga hipotesis tersebut yakni: 1) Terdapat perbedaan porsi biaya material pada penggunaan AHSP 2018 dibandingkan dengan penggunaan AHSP 2022, 2) Terdapat perbedaan porsi biaya sumber daya manusia pada penggunaan AHSP 2018 dibandingkan dengan penggunaan AHSP 2022, 3) Terdapat perbedaan porsi biaya perlengkapan pada penggunaan AHSP 2018 dibandingkan dengan penggunaan AHSP 2022.

Penelitian ini juga melakukan review jurnal yang relevan dari hasil penelitian terdahulu. Tujuan dari review jurnal ini adalah untuk mengetahui rentang biaya pada proyek konstruksi setelah dibandingkan dengan hasil penelitian ini.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapat dengan cara memilah porsi biaya sumber daya material, sumber daya Manusia serta peralatan (Tabel 1).

**Tabel 1. Proporsi Sumber Daya Pada Pekerjaan Struktur Jembatan Kali Jompo Menggunakan AHSP 2018 dan AHSP 2022.**

No	Nama Pekerjaan	Material (%)		Manusia (%)		Peralatan (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
1	Beton Struktur $f_c'=30$ Mpa	86.5	87	2.0	2	11.5	11
2	Beton Struktur $f_c = 20$ Mpa	66.4	74	8.2	8	25.4	18
3	Beton Siklop $f_c = 15$ Mpa	83.6	86	9.7	9	6.7	5
4	Beton $f_c 10$ Mpa Penyediaan Unit	57.3	75	10.4	11	32.3	14
5	Pracetak Gelagar tipe 1 Bentang 25m Pemasangan Unit	98.6	99	1.2	0	0,2	1
6	Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 25 m	20.5	32	1.2	2	78.4	66
7	Beton Pratekan untuk Diafragma $f_c 45$ Mpa	97.7	97	0.6	1	1.7	2

8	Baja Tulangan Sitip BjTS 420A	89.6	92	10.4	8	0	0
9	Anyaman Kawat yang Dilas	86.4	87	13.6	13	0	0
10	Tiang Bor Beton, d 800 mm	95.2	98	0.6	0	4.2	2
11	Pasangan Batu	83.2	86	10.0	9	6.8	6
12	Pasangan Batu Kosong	72.9	69	27.1	31		0
13	Sambungan Siar Muai Tipe Asphaltic Plug, Fixed	82.7	84	15.9	15	1.4	1
14	Sambungan Siar Muai Tipe Asphaltic, Movable Karet Sintetis	97.7	98	2.3	2	0	0
15	Berlapis Baja Ukuran (45 x 40 x 4,5 cm)	94.0	96	6.0	4	0	0
16	Sandaran (Railing)	91.2	93	8.8	7	0	0
17	Pembongkaran Pasangan Batu	0	0	51.6	53	48.4	47
18	Pembongkaran Beton	0	0	55.4	57	44.6	43
19	Pipa Drainase PVC d 150 mm	70.5	71	29.5	29	0	0
<b>Total</b>		1374	1424	264,5	261	262,6	216
<b>Rata-Rata</b>		72,32	74,95	13,92	13,74	13,82	11,37
<b>Min</b>		0	0	0,6	0	0	0
<b>Max</b>		98,6	99	55,4	57	78,4	66

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

### Porsi Biaya Sumber Daya Material

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata porsi biaya untuk sumber daya material dengan menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tahun 2022 adalah sebesar 72,32 persen. Dengan menggunakan AHSP tahun 2022, rata-rata porsi sumber daya material lebih besar yaitu sebesar 74,95 persen. Selisih biaya material antara AHSP 2022 dibanding AHSP 2018 adalah sebesar 1,63 persen.

Pada kegiatan pengerjaan struktur ini, biaya material tertinggi ada pada item Pracetak Gelagar tipe 1 Bentang 25m yaitu sebesar 98,6 persen. Biaya yang terkecil ada pada pekerjaan Pembongkaran Pasangan Batu dan Pembongkaran Beton yaitu sebesar nol persen. Angka ini mengindikasikan pada kedua kegiatan tidak membutuhkan material sama sekali.

Secara statistik, Karena data mengenai porsi biaya untuk sumber daya material menggunakan AHSP 2018 dan AHSP 2022, maka dilakukan uji beda menggunakan U Mann-Whitney (gambar 2).

**Tabel 2. Uji Beda Porsi Biaya Material menggunakan AHSP 2018 dan AHSP 2022**

Test Statistics <sup>a</sup>	
Biaya Material	
Mann-Whitney U	162,000
Wilcoxon W	352,000
Z	-,541
Asymp. Sig. (2-tailed)	,589
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,603 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: AHSP

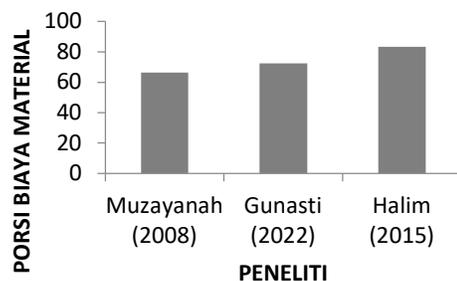
b. Not corrected for ties.

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

Alasan penggunaan *U Mann-Whitney* karena distribusi data tidak normal. Hasil uji *U Mann-Whitney* nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,589. Nilai ini jauh lebih besar dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  ditolak (Suciptawati, 2016). Hasil ini megartikan bahwa tidak ada perbedaan porsi biaya material dengan menggunakan AHSP 2018 dengan AHSP 2022.

Dengan porsi biaya sumberdaya Material menggunakan AHSP 2018 sebesar 72,32 persen dan porsi biaya 74,95 persen menggunakan AHSP 2022 memiliki selisih bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Hasil penelitian *Halim et al. (2015)* menyatakan bahwa porsi material pada struktur bawah sebesar 87,73 persen dan sebesar 83,32 persen untuk struktur atas. Selisih porsi sumber daya material pada penelitian ini lebih dari 10 persen bila dibandingkan dengan penelitian *Halim et al. (2015)*. Selisih yang besar ini dapat dimaklumi karena penelitian ini pada proyek perbaikan jembatan dan penelitiannya *Halim et al. (2015)* pada konstruksi bangunan tinggi.

Berbeda dengan penelitian *Halim et al. (2015)*, Porsi sumber daya material pada hasil penelitian ini memiliki porsi yang besar bila dibandingkan dengan penelitian *Muzayanah (2008)* yaitu sebesar 63,3 persen untuk gedung sederhana 66,4 persen. Selisih porsi sumber daya material pada penelitian ini lebih besar 10 persen bila dibandingkan dengan penelitian *Muzayanah (2008)*. Penelitian *Muzayanah (2008)* dilakukan pada proyek bangunan sederhana dan non sederhana.



Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

### Gambar 1. Perbandingan Porsi Biaya Material

Pada tiga penelitian ini, untuk porsi sumberdaya material, tertinggi pada hasil penelitian *Halim (2015)* sebesar 87,73 pada proyek konstruksi bangunan tinggi. Porsi terendah ada pada hasil penelitian *Muzayanah (2008)* sebesar 63,3 pada proyek gedung sederhana. Penelitian ini berada diantara keduanya, sehingga menggambarkan bahwa porsi sumber daya material pada proyek konstruksi berada pada rentang 63,3 persen – 87,73 persen dari keseluruhan biaya.

### Porsi Biaya Sumber Daya Manusia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa porsi biaya untuk sumberdaya manusia rata-rata sebesar 13,92 persen dengan menggunakan AHSP 2018. Penggunaan AHSP 2022 untuk sebagai dasar analisa, memberikan porsi biaya Rata-rata sebesar 13,74 persen untuk sumber daya manusia ini. Selisih antara AHSP 2018 dengan AHSP 2022 untuk porsi biaya sumber daya material ini sangat kecil yaitu sebesar 1,36 lebih besar untuk porsi AHSP 2018.

Kegiatan yang paling banyak membutuhkan tenaga manusia adalah pembongkaran beton yaitu sebesar 55,4 persen dengan menggunakan AHSP 2018 dan sebesar 57 persen dengan menggunakan AHSP 2022. Porsi biaya ini lebih besar untuk penggunaan AHSP 2020 dengan selisih 1,6 persen. Pekerjaan yang paling sedikit membutuhkan tenaga manusia ada pada item Pracetak Gelagar tipe 1 Bentang 25m dan pengerjaan Tiang Bor Beton, d 800 mm. Penggunaan AHSP 2018 menghasilkan porsi biaya sebesar 1,2 persen untuk pekerjaan Pracetak Gelagar tipe 1 Bentang 25m dan sebesar 0,6 persen untuk pekerjaan Tiang Bor Beton, d 800 mm.

Perbedaan karena menggunakan AHSP 2018 dan 2022 ini di uji secara statistik. Uji statistik dilakukan dengan cara uji beda. Uji beda yang dipilih menggunakan uji *U Mann-Whitney*. Pemilihan metode ini

karena data porsi biaya material ini tidak berdistribusi normal.

**Tabel 3. Uji Beda Porsi Biaya Sumber Daya Manusia menggunakan AHSP 2018 dan AHSP 2022**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Manusia
Mann-Whitney U	170,500
Wilcoxon W	360,500
Z	-,292
Asymp. Sig. (2-tailed)	,770
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,773 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: AHSP

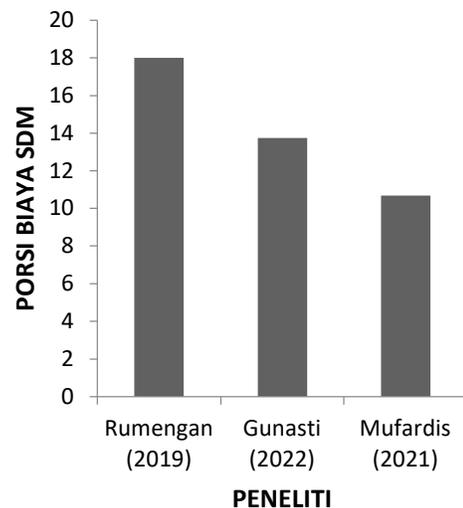
b. Not corrected for ties.

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

Hasil uji beda dengan menggunakan metode *U Mann-Whitney* ini menunjukkan bahwa tidak ada beda porsi sumber daya manusia menggunakan AHSP 2018 dengan AHSP 2022. Hal ini dibuktikan dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,770 lebih besar dari 0,05.

Hasil penelitian yang menunjukkan porsi biaya sumber daya Manusia sebesar 13,92 persen dengan menggunakan AHSP 2018 dan 13,74 dengan menggunakan AHSP 2022 berbeda tetapi tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan hasil penelitian Rumengan (2019) yaitu sebesar 18 %. Selesih hasil penelitian ini lebih kecil 4,08-4,26 bila dibandingkan dengan hasil penelitian Rumengan (2019).

Porsi biaya untuk sumber daya manusia pada penelitian ini lebih besar bila dibandingkan dengan penelitian Mufardis et al. (2021). Dalam penelitian Mufardis et al. (2021) porsi sumber daya manusia sebesar 10,68%. Penelitian Mufardis et al. (2021) ini dilakukan pada proyek konstruksi jalan di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD).



Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

**Gambar 2.** Perbandingan Porsi Biaya Sumber Daya Manusia

Dari tiga penelitian porsi biaya untuk sumber daya manusia terbesar ada pada penelitian Rumengan (2019). Porsi biaya sumber daya manusia terkecil terdapat pada penelitian Mufardis et al. (2021). Penelitian ini berada diantara kedua, sehingga menggambarkan bahwa porsi biaya sumber daya manusia pada proyek konstruksi berada pada rentang 10,68 – 18 persen dari keseluruhan biaya.

### Porsi Biaya Peralatan

Porsi biaya peralatan pada penelitian ini rata-rata sebesar 13,82 persen dengan menggunakan AHSP 2018. Dengan menggunakan AHSP 2022 rata-rata porsi biaya peralatan pada penelitian ini adalah sebesar 11,37 persen. Perbedaan porsi biaya peralatan antara AHSP 2018 dengan AHSP 2022 sebesar 2,45 lebih besar pada AHSP 2018.

Kegiatan yang paling banyak membutuhkan peralatan adalah Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 25 m sebesar 78,4 persen untuk AHSP 2018 dan 66 persen untuk AHSP 2022. Ada lima kegiatan yang tidak membutuhkan peralatan, yakni: 1) Baja Tulangan Sitip BjTS 420A, 2) Anyaman Kawat yang Dilas, 3) Sambungan Siar Muai Tipe Asphaltic, Movable, 4) Karet Sintetis Berlapis Baja Ukuran (45 x

40 x 4,5 cm), 5) Pipa Drainase PVC d 150 mm.

Agar diketahui apakah porsi biaya material ini berbeda secara statistik maka dilakukan uji beda. Uji beda dilakukan menggunakan *U Mann-Whitney*. Menggunakan uji beda model ini karena data biaya material tidak berdistribusi normal.

**Tabel 3. Uji Beda Porsi Biaya Peralatan menggunakan AHSP 2018 dan AHSP 2022**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Peralatan
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	3,000
Z	-1,549
Asymp. Sig. (2-tailed)	,121
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,333 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: AHSP

b. Not corrected for ties.

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

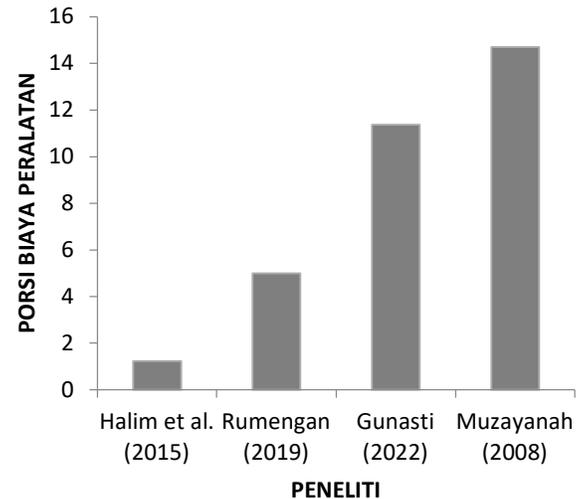
Hasil uji beda dengan menggunakan metode *U Mann-Whitney* ini menunjukkan bahwa tidak ada beda porsi biaya peralatan menggunakan AHSP 2018 dengan AHSP 2022. Hal ini dibuktikan dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,121 lebih besar dari 0,05.

Porsi biaya peralatan sebesar 13,82 persen untuk AHSP 2018 dan sebesar 11,37 persen untuk AHSP 2022 ini jauh lebih besar bila dibandingkan dengan penelitian Rumengan (2019) yakni sebesar 5 persen. Jumlah ini lebih kecil yakni sebesar 6,37-8,82 bila dibandingkan penelitian ini.

Hasil penelitian *Halim et al. (2015)* menyatakan bahwa porsi biaya peralatan dalam proyek konstruksi sebesar 1,24-2,05 persen. Porsi biaya peralatan dari hasil penelitian *Halim et al. (2015)* jauh lebih kecil bila dibandingkan dari hasil penelitian ini dan penelitian Rumengan (2019). Hal ini dapat dimaklumi karena penelitian *Halim et al. (2015)* dilakukan untuk proyek konstruksi bangunan tinggi. Sedangkan penelitian ini adalah proyek

perbaikan jembatan serta penelitian Rumengan (2019) adalah proyek jalan.

Porsi biaya material terdekat dengan penelitian ini adalah hasil penelitian *Muzayanah (2008)* yaitu sebesar 11,85 persen untuk gedung sederhana dan 14,7 persen untuk gedung non sederhana.



Sumber: Hasil Pengolahan Data 2022

**Gambar 3.** Perbandingan Porsi Biaya Peralatan

Porsi biaya tertinggi untuk biaya peralatan terdapat pada hasil penelitian *Muzayanah (2008)*. Penelitian *Muzayanah (2008)* ini dilakukan pada proyek gedung sederhana dan non sederhana. Porsi biaya tertinggi ada pada hasil penelitian *Halim et al. (2015)*. Penelitian *Halim et al. (2015)* ini dilakukan pada proyek bangunan tinggi. Penelitian ini berada diantara kedua, sehingga menggambarkan bahwa porsi biaya peralatan pada proyek konstruksi berada pada rentang 1,24 – 14,7 persen dari keseluruhan biaya.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

1. Porsi biaya sumber daya material pada proyek konstruksi berada pada rentang 63,3– 87,73 persen dari keseluruhan biaya.

2. Porsi biaya sumber daya manusia pada proyek konstruksi berada pada rentang 10,68–18 persen dari keseluruhan biaya.
3. porsi biaya peralatan pada proyek konstruksi berada pada rentang 1,24–14,7 persen dari keseluruhan biaya.

#### 4.2 Saran

1. Bagi *para Estimator* atau *Quantity Engineer* (QE) atau *Quantity Surveyor* (QS) disarankan agar biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tidak dipisah menjadi satu divisi, tetapi setiap divisi memiliki item K3.
2. Penelitian ini fokus pada salah satu pekerjaan yaitu struktur sehingga didapatkan informasi yang lebih detail, sayangnya referensi mengenai proporsi Sumber daya konstruksi masih jarang ditemukan, kedepan diharapkan banyak penelitian tentang porsi biaya sumber daya pada detail pekerjaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alami, N., Aziz, U. A., & Margiarti, D. (2021). Studi Komparasi Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan ( Ahsp ) Dan Standar Nasional Indonesia ( Sni ). *Jurnal Ilmu Teknik Sipil Surya Beton*, 5(1), 10–19. [Http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/suryabeton](http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/suryabeton)
- Halim, C., D., M. M. S., Proboyo, B., & Santoso, I. (2015). Proporsi Komponen Biaya Harga Bahan, Upah Dan Alat Pada Proyek Konstruksi Bangunan Tinggi. *Jurnal Dinamika Pratama Teknik Sipil*, 4(2), 1–8. <https://media.neliti.com/media/publications/78693-id-proporsi-komponen-biaya-harga-bahan-upah.pdf>
- Hiola, F. (2018). Analisa Kebutuhan Biayan Transportasi Material Semen “Studi Kasus : Transportasi Material Semen Pada Cv. Sumber Sentosa.” *Radial – Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 5(1), 10–21.
- Juansyah, Y., Fadilasari, D., & Imron, J. (2022). Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Menggunakan Indeks Harga Satuan Pekerjaan Standar Sni 2008 Dan Standar Bow Pada Proyek Pembangunan Talud Pantai 1 Bintuhan. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.24967/teksis.v7i1.1497>
- Kusumo, P. H. B. (2020). *Estimasi Perhitungan Biaya Satuan Pada Jasa Pelayanan Medis Metode Activity Based Costing (Studi Kasus Pada Klinik Pratama Kusuma Medisca Wates Tahun 2018)*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Mufardis, B., Oktaviani, C. Z., & Buraida, B. (2021). Proporsi Biaya Sumber Daya Manusia, Material Dan Alat Pada Proyek Konstruksi Jalan. *Journal Of The Civil Engineering Student*, 3(2), 127–133. <https://doi.org/10.24815/journalces.v3i2.13973>
- Muzayanah, Y. (2008). *Pemodelan Proporsi Sumber Daya Proyek Konstruksi* [Universitas Diponegoro Semarang]. <http://eprints.undip.ac.id/17328/>
- Rumengan, B. A. (2019). Pemodelan Proporsi Sumber Daya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Regresi. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10), 1275–1282. <https://doi.org/10.31937/ti.v10i2.940>
- Sandyavitri, A. (2008). Manajemen Resiko Di Proyek Konstruksi. *Media Komunikasi Teknik Sipil Universitas Riau*, 23–38.
- Siswanto, A., & Salim, M. (2019). *Manajemen Proyek* (1st Ed., Issue June). Cv. Pilar Nusantara. <https://www.researchgate.net/publication/339787455>
- Stevia Lukmanasari, S. H., & Soemardi, B. W. (2016). Studi Upah Dan Beban Biaya Pekerja Konstruksi Di Indonesia (Studi Kasus: Pekerja Konstruksi Gedung Di Pulau Jawa). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), 87. <https://doi.org/10.14710/mkts.v22i2>

.12876

- Suciptawati, N. L. P. (2016). Penuntun Pratikum Statistika Non Parametrik Dengan Spss 21. In *Penuntun Pratikum Statistika Non Parametrik Dengan Spss 21*. Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana.
- Sulistianingrum, Irhamah, & Mashuri, M. (2013). Pemodelan Biaya Langsung Proyek Perusahaan Jasa Konstruksi Pt. X Menggunakan Multivariate Regression. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(1), 48–53.
- Yanti, T. S. (2007). Uji Rank Mann-Whitney Dua Tahap. *Statistika*, 7(1), 55–60.  
<https://Ejournal.Unisba.Ac.Id/Index.Php/Statistika/Article/View/954>



