

JENIS DAN DOMINASI MATERIAL YANG DIANGKAT OLEH TOWER CRANE PADA PEKERJAAN STRUKTUR (STUDI KASUS PROYEK RUMAH SAKIT MITRA KELUARGA SIDOARJO)

Naufal Hafidz Irsadunnafi¹, Puguh Novi Prasetyono²

¹ Mahasiswa D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya.

² Dosen D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya.

Email : naufal.20020@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Proyek pembangunan di Indonesia telah mengalami kemajuan yang pesat. Salah satu proyek yang sedang berjalan saat ini adalah Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) Sidoarjo. Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) Sidoarjo dibangun dengan luasan bangunan 14.330 m² dan memiliki 6 lantai + lantai atap. Dalam pelaksanaan Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) Sidoarjo membutuhkan alat berat berupa tower crane yang memiliki fungsi mobilitas tinggi sebagai penyuplai material dan alat yang dibutuhkan saat pelaksanaan pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan dominasi material apa saja yang diangkat oleh tower crane pada pekerjaan struktur. Metode yang digunakan adalah observasi di lapangan yang dilakukan selama 14 hari kerja dengan 8 jam per harinya. Dari hasil pengamatan didapatkan beberapa jenis material yang diangkat oleh tower crane yaitu besi tulangan, besi UNP, besi hollow, plywood, suri-suri, tie rod + wing nut, push pull, bucket concrete, bekisting, scaffolding, pipa support, pipa galvanis, kaso, klam balok, klam kolom, hanging formwork, mesin las, kompresor, sengkang, kawat bendrat, dan rangkaian tulangan. Dari hasil analisis beberapa material yang diangkat terdapat 3 material dominan yaitu besi D19, besi D10, dan bucket concrete + ready mix.

Kata Kunci: Proyek Konstruksi, Tower Crane, Jenis Material

Abstract

Development projects in Indonesia have progressed rapidly. One of the ongoing projects is the Mitra Keluarga Hospital Project (RSMK) Sidoarjo. Mitra Keluarga Hospital Project (RSMK) Sidoarjo was built with a building area of 14,330 m² and has 6 floors + roof floor. In the implementation of the Mitra Keluarga Hospital Project (RSMK) Sidoarjo requires heavy equipment in the form of a tower crane which has a high mobility function as a supplier of materials and tools needed during construction. This study aims to determine the type and dominance of materials lifted by tower cranes in structural work. The method used is field observation which is carried out for 14 working days with 8 hours per day. From the observations obtained several types of materials lifted by the tower crane, namely reinforcing iron, UNP iron, hollow iron, plywood, suri-suri, tie rod + wing nut, push pull, bucket concrete, formwork, scaffolding, support pipes, galvanized pipes, rafters, beam clamps, column clamps, hanging formwork, welding machines, compressors, stirrups, bendrat wire, and reinforcement circuits. From the analysis of several materials raised, there are 3 dominant materials, namely D19 iron, D10 iron, and bucket concrete + ready mix.

Keywords: Construction Project, Tower Crane, Material Type

PENDAHULUAN

Proyek pembangunan di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Menurut

(Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2023), hal ini didasari oleh visi jangka panjang yang dicanangkan pemerintah Indonesia guna mencapai Indonesia Emas di tahun 2045 serta

mempercepat pemulihan ekonomi pasca pandemi COVID-19. Pemerintah melalui Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) terus berupaya melakukan pembangunan infrastruktur secara merata dan terintegrasi di seluruh Indonesia. Pemerataan pembangunan wilayah merupakan salah satu pilar menyongsong Indonesia Emas 2045 (Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2023). Pemerataan Pembangunan yang dimaksud berfokus pada proyek konstruksi.

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang hanya satu kali terjadi atau dilaksanakan dan mempunyai jangka waktu tertentu, panjang dan pendeknya ditentukan oleh besar atau kecilnya lingkup proyek, tingkat kesulitan pelaksanaan, dan faktor lainnya, tetapi pada umumnya berjangka waktu pendek (Ervianto, 2023). Sehingga, dalam pelaksanaannya harus berpegang pada tiga aspek penting, yaitu memastikan kualitas sesuai standar yang ditetapkan, menyelesaikan proyek sesuai dengan jadwal yang ditetapkan, dan biaya tidak lebih dari perencanaan (Ervianto, 2023). Salah satu contoh proyek konstruksi yaitu bangunan gedung.

Bangunan gedung merupakan salah satu unsur yang sangat diperhatikan dalam hal pengembangan suatu daerah. Bangunan gedung merupakan bangunan yang didirikan atau diletakkan dalam suatu lingkungan secara sebagian atau seluruhnya pada, di atas, atau di dalam tanah atau perairan secara tetap yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan aktivitas (Presiden Republik Indonesia, 2002). Pada pelaksanaan proyek bangunan gedung tentunya membutuhkan peran alat berat yang dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan secara optimal. Oleh karena itu, pemilihan jenis alat berat harus diperhatikan dan disesuaikan dengan kebutuhan yang ada.

Pemilihan jenis alat berat merupakan salah satu faktor penting di dalam keberhasilan suatu proyek konstruksi. Keberhasilan dan kelancaran suatu proyek bergantung pada ketepatan dalam pemilihan jenis suatu alat berat. Alat berat ditujukan untuk mempermudah manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan sesuai dan lebih mudah dengan waktu yang relatif singkat (Kholil, 2012). Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan alat berat yaitu fungsi, kapasitas peralatan, cara operasi, pembatasan dari metode yang digunakan, ekonomi, jenis proyek, daya dukung tanah, dan kondisi lapangan (Kholil, 2012). Alat berat sangat bermacam-macam sesuai dengan jenis pekerjaan konstruksi yang dijalankan. Pada jenis pekerjaan konstruksi gedung, umumnya membutuhkan alat berat yang dapat

mendistribusikan material dengan cepat. Salah satu alat berat yang berfungsi sebagai mobilisasi material dengan waktu yang relatif singkat yaitu *tower crane*.

Tower crane merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke suatu tempat tinggi dengan ruang yang terbatas (Kholil, 2012). *Tower crane* memiliki beberapa jenis yaitu *free standing crane*, *tied-in tower crane*, *climbing crane*, dan *rail mounted crane* (Rostiyanti, 2008). Pemilihan jenis *tower crane* harus memperhatikan situasi proyek, bentuk struktur bangunan, kemudahan operasional baik pada saat pemasangan maupun pada saat pembongkaran, dan ketinggian struktur bangunan yang dikerjakan (Kholil, 2012). Pertimbangan pemilihan *tower crane* harus dilakukan sebelum proyek berlangsung sehingga dapat memenuhi kebutuhan mobilisasi material sesuai yang ditetapkan.

Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) Sidoarjo merupakan salah satu jenis proyek konstruksi yang sedang berjalan saat ini. Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) direncanakan dengan tinggi 6 lantai + lantai atap yang dibangun diatas luasan tanah 10.919 m² dan luas bangunan sebesar 14.330 m². Dalam pelaksanaan Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) membutuhkan alat berat berupa *tower crane* yang memiliki fungsi mobilitas tinggi sebagai penyuplai material dan alat yang dibutuhkan saat pelaksanaan pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan dominasi material apa saja yang diangkat oleh *tower crane* selama 14 hari pada pekerjaan struktur.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Bangunan Gedung

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 16 (Presiden Republik Indonesia, 2021), bangunan gedung adalah bentuk fisik konstruksi sebagai tempat manusia membentuk watak, produktivitas, dan jati diri. Penyelenggarannya harus dikelola untuk menjaga keberlangsungan dan peningkatan kualitas hidup masyarakat, sehingga dapat mewujudkan bangunan yang andal, mempunyai jati diri, dan sejalan dengan lingkungannya dalam hal keseimbangan, keserasian, dan keharmonisan.

2. Tower Crane

Tower crane adalah jenis *excavator* yang telah dilengkapi dengan sebuah bagian tambahan yang disebut *boom*, dimana kabel baja sebagai penggerakannya yang dioperasikan oleh generator yang memiliki fungsi untuk memindahkan suatu

material yang memiliki perbedaan elevasi serta pada kondisi tertentu memindahkan dari truk ke barak kerja (MH, 2020).

3. Jenis-Jenis Tower Crane

Tower crane memiliki bermacam-macam jenis yang digunakan dalam proyek konstruksi. Menurut (Fadhevi & Sm, 2016), jenis-jenis *tower crane* tersebut yaitu:

a. Static Tower Crane

Jenis *Static Tower Crane* terbagi menjadi dua, yaitu *free standing tower crane* dan *tied in tower crane*. Jenis *free standing tower crane* lebih sesuai digunakan pada proyek dengan elevasi struktur tidak lebih dari 100 meter (Fadhevi & Sm, 2016). Apabila suatu struktur memiliki elevasi lebih dari 100 meter, maka digunakan *tied in tower crane* dengan mengikat badan *tower crane* pada elevasi tertentu ke struktur bangunan tersebut (Fadhevi & Sm, 2016).

b. Climbing Tower Crane

Climbing tower crane adalah jenis *tower crane* yang dipasang pada inti bangunan dengan *hydraulic jacks* sebagai alat untuk bergerak naik bersamaan dengan struktur bangunan (Fadhevi & Sm, 2016). Jenis ini merupakan alternatif untuk lahan sempit dan *section* yang terbatas (Fadhevi & Sm, 2016).

c. Mobile Crane

Mobile crane dibagi menjadi dua jenis yaitu *truck crane* dan *crawler crane*. *Truck crane* adalah jenis *crane* yang menjadi satu bagian dengan *truck*, sehingga dapat dibawa langsung ke *site* tanpa menggunakan *trailer* (Fadhevi & Sm, 2016). Sedangkan *crawler crane* adalah *crane* yang memiliki roda berupa *crawler* sebagai alat gerak dan digunakan pada proyek konstruksi yang memiliki jangkauan terbatas (Fadhevi & Sm, 2016).

d. Rail Mounted Crane

Rail mounted crane adalah jenis *crane* yang memiliki rel sebagai jalur pergerakannya *hoist* sehingga daya jangkau terbatas pada panjang lintasan relnya (Fadhevi & Sm, 2016).

4. Bagian-Bagian Tower Crane

Menurut (Sunur dalam Ega, 2020), *tower crane* memiliki variasi jenis yang ditentukan dari panjang *jib* dan terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

a. Tie ropes

Kawat penahan *jib* agar tetap dalam posisi 90° terhadap tiang.

b. Counter weight

Penyeimbang beban *tower crane*.

c. Counter jib

Tiang penyeimbang *tower crane*.

d. Kabin operator

Ruang operator untuk mengoperasikan *tower crane*.

e. Slewing ring

Pemutar *jib tower crane*.

f. Jib

Tiang horizontal dengan panjang yang telah ditetapkan.

g. Trolley

Alat gerak di sepanjang *jib* yang dipasang oleh *hook*.

h. Hook

Pengunci beban agar tidak terlepas.

i. Climbing device

Alat penambah ketinggian *tower crane*.

j. Mast

Tiang vertikal *tower crane* di atas *base*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Terdapat beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data, yaitu observasi dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung selama 14 hari dengan 8 jam kerja per harinya. Dokumentasi berupa foto secara langsung sebagai bukti dalam pelaksanaan penelitian. Adapun diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jenis Material

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan selama 14 hari kerja dengan 8 jam per harinya pada Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK), terdapat beberapa jenis material yang diangkat menggunakan *tower crane*. Adapun jenis materialnya sebagai berikut:

1. Besi Tulangan

Besi tulangan yang diangkat menggunakan *tower crane* terdiri dari beberapa diameter dan ukuran yang berbeda. Adapun spesifikasinya sebagai berikut:

a. Besi D10

Besi tulangan D10 memiliki 6 ukuran panjang yang berbeda, yaitu 1 m, 1.2 m, 1.5 m, 2 m, 6 m, dan 12 m. Spesifikasi lainnya masih sama, diameter tulangan 0.010 m, dan berat per meter sebesar 0.62 Kg.

b. Besi D13

Besi tulangan D13 memiliki spesifikasi panjang per lonjor 12 m, diameter tulangan 0.013 m, dan berat per meter sebesar 1.04 Kg.

c. Besi D16

Besi tulangan D16 memiliki spesifikasi panjang per lonjor 12 m, diameter tulangan 0.016 m, dan berat per meter sebesar 1.58 Kg.

d. Besi D19

Besi tulangan D19 memiliki 5 ukuran panjang yang berbeda yaitu, 2 m, 3 m, 4 m, 6 m, dan 12 m. Spesifikasi lainnya masih sama, diameter tulangan 0.019 m, dan berat per meter sebesar 2.23 Kg.

2. Besi UNP

Besi UNP yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki 2 jenis yang berbeda. Jenis pertama memiliki spesifikasi lebar 0.065 m, tinggi 0.042 m, tebal 0.005 m, panjang 3 m, dan berat 20.5 Kg. Jenis kedua memiliki spesifikasi ukuran panjang yang berbeda, yaitu 1.5 m, 2 m, dan 3 m. Untuk spesifikasi yang lainnya masih sama yaitu lebar 0.050 m, tinggi 0.038 m, tebal 0.005 m, dan berat sebesar 5 Kg per meter.

3. Besi Hollow

Besi hollow yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi ukuran lebar 0.04 m, tinggi 0.04 m, tebal 0.002 m, panjang 6 m, dan berat sebesar 15.07 Kg.

4. Plywood

Plywood yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi lebar 1.22 m, panjang 2.44 m, tebal 0.012 m, dan berat per lembar sebesar 15 Kg.

5. Suri-Suri

Suri-suri yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi lebar 0.20 m, panjang 1.5 m, tebal 0.18 m, dan berat per pcs sebesar 12.06 Kg.

6. Tie Rod + Wing nut

Tie rod + wing nut yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi diameter 0.016 m, panjang 1.2 m, wing nut ukuran 94, dan berat per set sebesar 3 Kg.

7. Push Pull

Push pull yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi ukuran panjang yang dapat disesuaikan yaitu 2.91 m – 3.80 m dan memiliki berat pcs sebesar 22 Kg.

8. Bucket Concrete

Bucket concrete yang diangkat oleh *tower crane* memiliki spesifikasi tinggi 1.7 m, lebar 1.4 m, dan volume 800 liter. Berat *bucket concrete* tanpa beton *ready mix* sebesar 300 Kg dan berat dengan beton *ready mix* sebesar 1200 Kg.

9. Bekisting

Bekisting yang diangkat menggunakan *tower crane* digunakan untuk bekisting kolom, bekisting *corewall*, dan tembereng balok. Adapun detail dari material bekisting sebagai berikut:

a. Bekisting Kolom

Bekisting kolom terdiri dari beberapa material seperti *plywood*, UNP, dan *tie rod* yang dirangkai menjadi suatu panel dengan ukuran lebar 0.7 m, panjang 0.7 m, tinggi panel 4 m, dan memiliki berat 462.47 Kg per dua panel.

b. Bekisting Corewall

Bekisting *corewall* terdiri dari beberapa material seperti *plywood* dan *hollow* yang dirangkai menjadi suatu panel. Pada bekisting *corewall* memiliki 2 ukuran lebar yang berbeda. Pertama, memiliki lebar 3 m dan yang kedua memiliki lebar 3.55 m. Untuk spesifikasi panjang kedua jenis bekisting *corewall* masih sama, yaitu 4 m dengan berat untuk ukuran 3 m sebesar 142.509 Kg dan berat untuk ukuran 3.55 sebesar 158.929 Kg.

c. Tembereng Balok

Tembereng balok terdiri dari material *plywood* dengan ukuran lebar 0.662 m, panjang 2 m, tebal 0.012 m, dan UNP panjang 2 m. Tembereng balok memiliki berat sebesar 26.66 Kg per panel.

10. Scaffolding

a. Main Frame

Main frame memiliki spesifikasi panjang 1.9 m, lebar 1.22 m, dan berat 12.5 Kg.

b. Cross Brace

Cross brace yang diangkat oleh *tower crane* memiliki spesifikasi panjang 2.2 m, dan berat 3 Kg per pcs.

c. Leader Frame

- Leader frame* memiliki spesifikasi lebar 1.22 m, panjang 0.9 m, dan berat 6.5 Kg.
- d. *U-Head*
U-head memiliki spesifikasi panjang 0.6 m, besi as diameter 0.032 m, ketebalan plat 0.004 m, lebar plat 0.045 m, dan berat 5 Kg.
- e. *Jack base*
Jack base memiliki spesifikasi panjang 0.6 m, besi as diameter 0.032 m, ketebalan plat 0.004 m, lebar plat 0.045 m, dan berat 5 Kg.
- f. *Join Pin*
Join pin memiliki spesifikasi diameter 0.016 m dan berat 0.30 Kg.
11. *Pipa Support*
Pipa support terdiri dari 2 bagian dengan spesifikasi panjang yang bisa disesuaikan antara 2.7 m - 3.5 m, pipa bawah berdiameter 2", pipa atas berdiameter 1.5", dan memiliki berat 9 Kg.
12. *Pipa Galvanis*
Pipa galvanis terdiri dari 2 jenis ukuran, yaitu panjang 6 m dan 3 m. *Pipa galvanis* memiliki spesifikasi diameter 2" dan berat 4.08 Kg per meter.
13. *Kaso 4/6*
Kayu kaso yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi jenis kayu meranti, lebar 0.04 m, tinggi 0.06 m, panjang 1m, dan berat sebesar 1.08 Kg.
14. *Klam Balok*
Klam balok yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi panjang 0.62 m, lebar 0.73 m, tinggi 0.58 m, dan berat per pcs sebesar 5.08 Kg.
15. *Klam Kolom*
Klam kolom yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi panjang 1 m dan berat per pcs sebesar 18.73 Kg.
16. *Hanging Formwork*
Hanging formwork yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi panjang 0.72m, lebar 0.90 m, tinggi 1.11 m, dan berat sebesar 56.36 Kg.
17. *Mesin Las*
Mesin las yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi panjang 0.56 m, lebar 0.30 m, tinggi 0.47 m, dan berat sebesar 32 Kg.
18. *Kompresor*
Kompresor yang diangkat menggunakan *tower crane* memiliki spesifikasi panjang 2.96 m, lebar 1.65 m, tinggi 1.51 m, dan berat sebesar 960 Kg.
19. *Senggang Balok*
Senggang balok yang diangkat oleh *tower crane* terdiri dari 2 jenis panjang yang berbeda. Jenis A3 memiliki spesifikasi D10, panjang potongan 1.63 m, dan berat sebesar 1.01 Kg. Sedangkan untuk jenis B3A memiliki spesifikasi D10, panjang

potongan 1.73 m, dan memiliki berat sebesar 1.07 Kg.

20. *Kawat Bendrat*

Kawat bendrat yang diangkat oleh *tower crane* memiliki spesifikasi diameter 0.001 m dan berat per rol sebesar 20 Kg.

21. *Rangkaian Tulangan*

a. *Tulangan Kolom C4*

Tulangan kolom C4 memiliki spesifikasi 24D22 untuk tulangan utama, D13-100 untuk tulangan sengkang, panjang potongan 6.1 m, dan berat sebesar 788.52 Kg.

b. *Tulangan Kolom C5*

Tulangan kolom C5 memiliki spesifikasi 16D19 untuk tulangan utama, D10-100 untuk tulangan sengkang, panjang potongan 5.76 m, dan berat sebesar 321.26 Kg.

c. *Tulangan Corewall*

Tulangan corewall terbagi menjadi 2 segmen, untuk segmen pertama memiliki lebar 3 m, panjang 5.08 m, dan berat sebesar 444.78 Kg. Untuk segmen kedua memiliki lebar 3.5 m, panjang 5.08 m, dan berat sebesar 354.68 Kg.

d. *Tulangan Stek Kolom*

Tulangan stek kolom memiliki spesifikasi besi D19, panjang potongan 2.95 m, dan berat sebesar 6.59 Kg.

e. *Tulangan Ekstra Pelat*

Tulangan ekstra pelat memiliki spesifikasi besi D10, panjang potongan 2.03 m, dan berat sebesar 1.25 Kg.

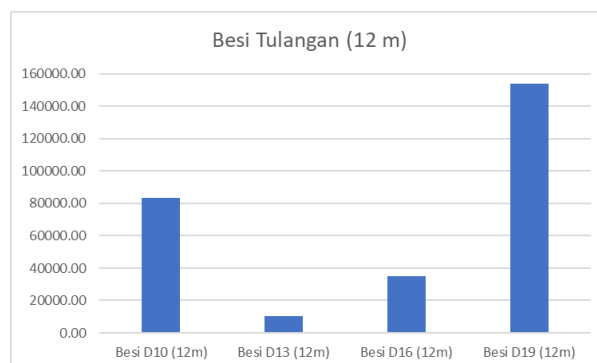
Tabel 1. Rekapitulasi Volume Material

REKAPITULASI VOLUME MATERIAL			
JENIS MATERIAL	BERAT (Kg)	JUMLAH VOLUME (Pcs)	(Kg)
Besi D19 (12m)	26.80	5743	153912.40
Besi D10 (12m)	7.40	11250	83250.00
Bucket Concrete + Ready Mix	1200.00	34	40800.00
Besi D16 (12m)	19.00	1840	34960.00
UNP 5x3	15.00	1380	20700.00
Rangkaian Kolom C5	788.52	22	17347.45
Main Frame	12.50	1372	17150.00
Bekisting Kolom	462.47	28	12949.12
Tembereng Balok	26.66	418	11143.88

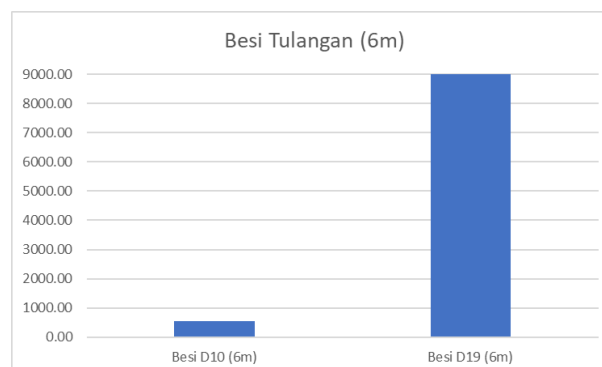
Besi D13 (12m)	12.50	840	10500.00
Suri-Suri	12.06	805	9708.30
Besi D19 (6m)	13.40	678	9085.20
Plywood 12mm 122 x 244	15.00	570	8550.00
U-Head	5.00	1648	8240.00
Rangkaian Kolom C4	321.26	14	8031.52
Sengkang Balok B3A	1.07	6300	6741.00
Klam Balok	5.08	1200	6096.00
UNP 5x2	10.00	551	5510.00
Besi D19 (2m)	4.47	1045	4668.48
Jack Base	5.00	904	4520.00
Sengkang Balok A3	1.01	3930	3969.30
Cross Brace	3.00	1014	3042.00
Leader Frame	6.50	447	2905.50
Kompresor	960.00	3	2880.00
Tulangan Corewall	1154.15	2	2308.30
UNP 6x3	20.50	103	2111.50
Besi D10 (2m)	1.23	1560	1922.13
Besi Stek Kolom C4	6.59	282	1858.38
Bekisting Corewall	460.37	4	1841.47
Besi D19 (3m)	6.70	260	1742.00
UNP 5x1.5	7.50	200	1500.00
Klam Kolom	18.73	172	1123.08
Kawat Bendrat	1000.00	1	1000.00
Bucket Concrete	300.00	3	900.00
Besi D19 (4m)	8.93	98	875.47
Kaso 4/6	2.50	1176	792.80
Pipa Galvanis (6m)	24.48	26	636.48
Tulangan Ekstra Pelat	1.25	500	625.00
Tie Rod + Wing nut	3.00	188	564.00
Besi D10 (6m)	3.70	150	555.00
Push Pull	22.00	20	440.00

Pipa Support Atas	9.00	48	432.00
Pipa Support Bawah	9.00	96	414.00
Besi D10 (1.2m)	0.74	400	296.00
Pipa Galvanis (3m)	12.24	23	281.52
Besi D10 (1.5m)	0.93	280	259.00
Hollow 40x40 (6m)	15.07	16	241.12
Join Pin	0.30	660	198.00
Hanging Formwork	56.36	3	169.09
Besi D10 (1m)	0.62	165	101.95
Mesin Las	32.00	1	32.00

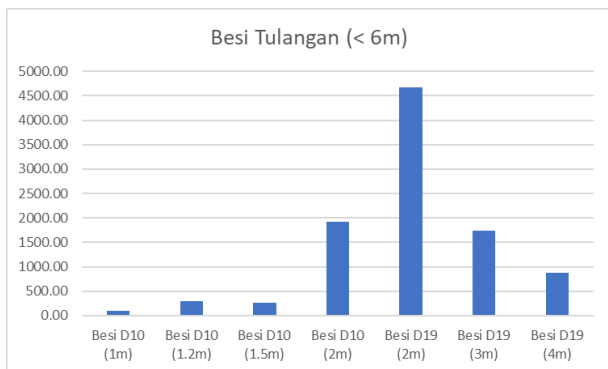
Untuk perbandingan dalam menganalisa item material, adapun volume material dapat dilihat pada bentuk diagram sebagai berikut:



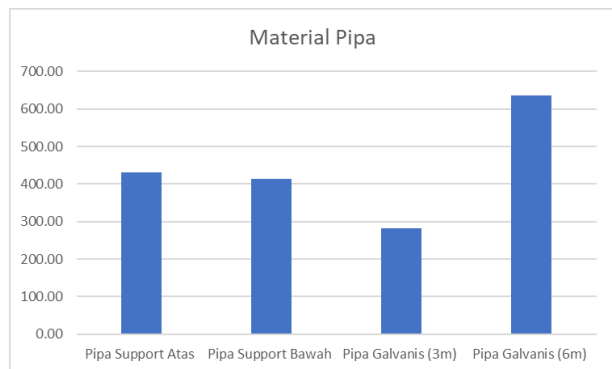
Gambar 2. Diagram Volume Material Besi (12 m)



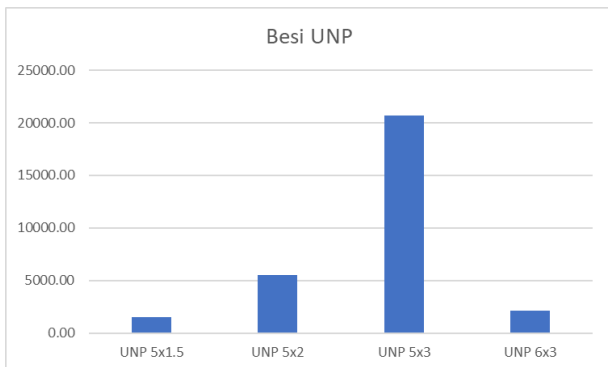
Gambar 3. Diagram Volume Material Besi (6 m)



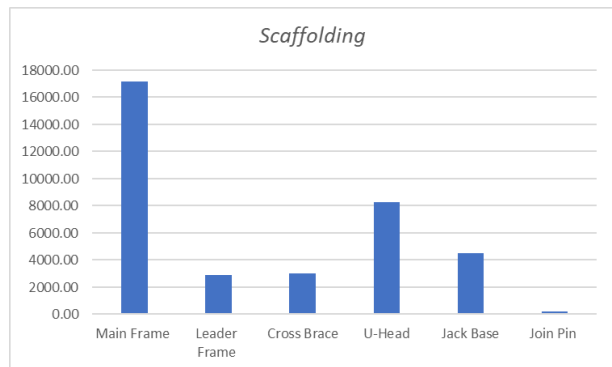
Gambar 4. Diagram Volume Material Besi (<6 m)



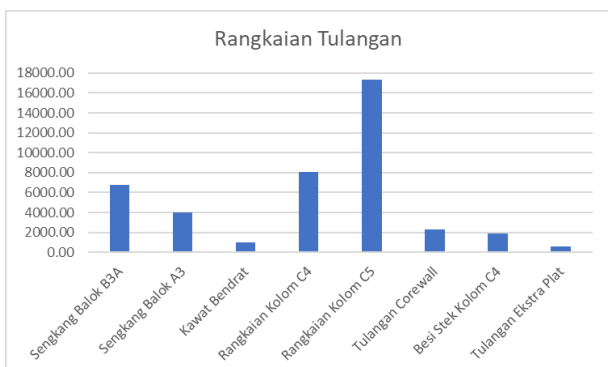
Gambar 8. Diagram Volume Material Pipa



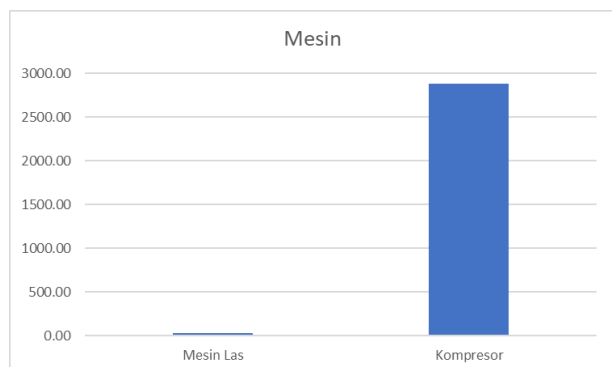
Gambar 5. Diagram Volume Material UNP



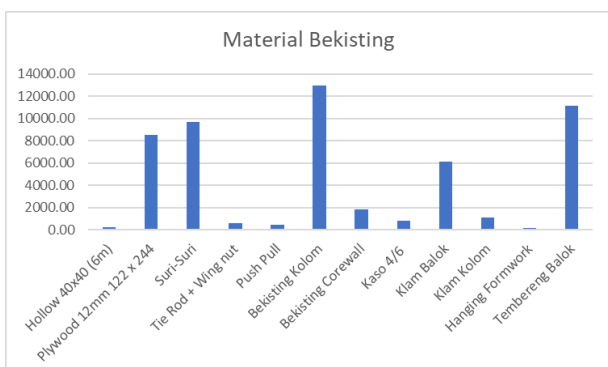
Gambar 9. Diagram Volume Material *Scaffolding*



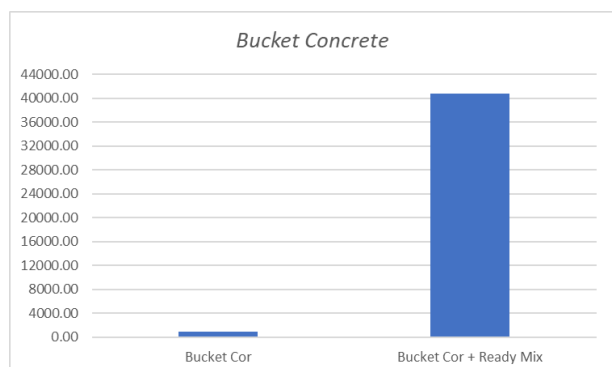
Gambar 6. Diagram Volume Rangkaian Tulangan



Gambar 10. Diagram Volume Mesin



Gambar 7. Diagram Volume Material Bekisting



Gambar 11. Diagram Volume Material *Bucket Concrete*

2. Dominasi Material

Berdasarkan hasil analisa pada tabel volume material, terdapat 3 material dominan yang diangkat oleh *tower crane* yaitu besi D19 (12 m) dengan volume total 153912.40 Kg, besi D10 (12 m) dengan

volume total 83250 Kg, dan *bucket concrete + ready mix* dengan volume total 40800 Kg.

SIMPULAN

1. Terdapat berbagai jenis material yang diangkat menggunakan *tower crane* pada Proyek Rumah Sakit Mitra Keluarga (RSMK) Sidoarjo, yaitu besi D10 (1 m, 1.2 m, 1.5 m, 2 m, 6 m, dan 12 m), D13 (12 m), D16 (12 m), D19 (2 m, 3 m, 4 m, 6 m, dan 12 m), besi UNP (5x1.5, 5x2, 5x3, dan 6x3), besi hollow, *plywood*, suri-suri, *tie rod + wing nut*, *push pull*, *bucket concrete*, *bucket concrete + ready mix*, bekisting kolom, bekisting *corewall*, tembereng balok, *scaffolding (main frame, leader frame, cross brace, u-head, jack base, join pin)*, pipa support (atas dan bawah), pipa galvanis (3 m dan 6 m), kaso 4/6, klam balok, klam kolom, *hanging formwork*, mesin las, kompresor, sengkang balok (A3 dan B3A), kawat bendrat, rangkaian tulangan (kolom C4, kolom C5, *corewall*, stek kolom, dan tulangan ekstra pelat).
2. Dari hasil analisis material yang diangkat oleh *tower crane* selama 14 hari kerja dengan durasi 8 jam per harinya, didapatkan 3 material dominan yang diangkat oleh *tower crane* yaitu besi D19 (12 m) dengan volume total 153912.40 Kg, besi D10 (12 m) dengan volume total 83250 Kg, dan *bucket concrete + ready mix* dengan volume total 40800 Kg.

REFERENSI

- Ega, A. P. (2020). Efisiensi Produktivitas Waktu dan Biaya Alat Berat Tower Crane. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 96.
- Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen Proyek Konstruksi* (L. Mayasari, Ed.). Penerbit ANDI.
- Fadhevi, R. G., & Sm, H. (2016). Studi Kasus Perubahan Letak dan Pondasi Tower Crane Static Menjadi Tower Crane Climbing pada Proyek AT District 8 Senopati Jakarta Selatan. *Jurnal Forum Mekanika*, 5(1), 53–60.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2023). *Kementerian PUPR: Pembangunan Infrastruktur yang Merata Jadi Pilar Menyongsong Indonesia Emas 2045*. <https://pu.go.id/berita/kementerian-pupr-pembangunan-infrastruktur-yang-merata-jadi-pilar-menyongsong-indonesia-emas-2045>
- Kholil, A. (2012). Alat Berat. In A. Kamsyach (Ed.), *Isbn: 978-979692-080-8*. (1st ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- MH, A. A. P. (2020). Analisis Pengoperasian Tower Crane untuk Pekerjaan Pengecoran Struktur Kolom. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 19(1), 75–83. <https://doi.org/10.35760/dk.2020.v19i1.2698>
- Presiden Republik Indonesia. (2002). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*. 1, 1–5.
- Presiden Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah No 16 tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. *Presiden Republik Indonesia*, 087169, 406. <https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2851/1>
- Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi* (2nd ed.). PT. Rineka Cipta.