

# ANALISIS BIAYA, MUTU, WAKTU PADA BEKISTING MULTIPLEKS DENGAN *PHENOLIC* UNTUK PEKERJAAN KOLOM DAN BALOK

Studi Kasus Proyek Rumah Kost Palmerah

*(Comparative Analysis of Cost, Quality, Time in Multiplex Formwork With Phenolic For Column And Beam Work, Case Study of Palmerah Boarding House Project)*

Fransmeisa Putra<sup>1</sup>, Azaria Andreas<sup>1</sup>, Nicco Plamonia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasila

E-mail: [1fransmei34@gmail.com](mailto:1fransmei34@gmail.com)

Diterima 25 Agustus 2022, Disetujui 15 November 2022

## ABSTRAK

Bekisting yang sering digunakan pada konstruksi di Indonesia adalah multipleks. Multipleks merupakan bekisting yang efisien karena mudah untuk diproduksi, harga terjangkau dan flexible. Namun dengan seiring perkembangan teknologi, saat ini telah muncul inovasi baru dalam material bekisting yaitu *Phenolic/Phenofilm*. Penelitian ini akan membahas analisis biaya, mutu dan waktu untuk pekerjaan pemasangan bekisting kolom dan balok. Untuk studi kasus yang akan dianalisis adalah proyek Rumah Kost Palmerah. Tujuan dilakukannya analisis ini adalah untuk dapat mengetahui material mana yang lebih layak digunakan dari segi biaya, mutu dan waktu, sehingga dari hasil tersebut nantinya dapat mengontrol dan menghemat biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan konstruksi yang akan datang. Metode yang digunakan dalam melakukan analisis ini adalah dengan melakukan perhitungan volume berdasarkan gambar rencana, menganalisis biaya, mutu, durasi waktu dan data-data lainnya seperti data primer dan data sekunder yang dibutuhkan. Dari hasil studi analisis yang telah dilakukan pada proyek Rumah Kost Palmerah, diperoleh bahwa material multipleks lebih baik digunakan dibandingkan dengan material *phenolic*. Hal tersebut dikarenakan biaya multipleks lebih murah, namun untuk kualitas permukaan beton tidak halus/rata, sehingga perlu dilakukan pekerjaan tambahan seperti pekerjaan plester/acian. Untuk waktu pelaksanaan tidak ada perbedaan antara material mutipleks dengan *phenolic*.

**Kata Kunci :** multipleks, *phenolic*, rencana anggaran biaya, mutu, waktu pelaksanaan

## ABSTRACT

*The formwork that is often used in construction in Indonesia is multiplex. Multiplex is an efficient formwork because it is easy to produce, affordable and flexible. However, along with technological developments, new innovations in formwork materials have emerged, namely Phenolic/Phenofilm. This research will discuss cost, quality and time analysis for the installation of column and beam formwork. The case study that will be analyzed is the Palmerah boarding house project. The purpose of this analysis is to find out which material is more suitable for use in terms of cost, quality and time, so that from these results it can control and save costs incurred for future construction work. The method used in conducting this analysis is to perform volume calculations based on the plan drawings, analyze costs, quality, duration of time and other data such as primary data and secondary data required. From the results of analytical studies that have been carried out on the Palmerah boarding house project, it is found that multiplex materials are better used than phenolic materials. This is because the cost of multiplex is cheaper, but for the quality of the concrete surface it is not smooth / flat, so it is necessary to do additional work such as plaster work. For the implementation time there is no difference between the multiplex material and phenolic.*

**Keywords :** ordinary multiplex, *phenolic*, budget plan, quality, implementation time

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia konstruksi di Indonesia dapat dilihat dengan semakin banyaknya inovasi yang digunakan dalam proses konstruksi<sup>[1]</sup>. Saat ini, teknologi sangat berperan besar untuk mempermudah proses yang dilakukan pada suatu proyek konstruksi. Salah satu contoh penerapan teknologi pada proses konstruksi adalah teknologi cetakan beton atau bekisting. Bekisting adalah struktur sementara yang berfungsi sebagai cetakan dan berfungsi untuk memberikan bentuk pada beton sesuai dengan yang diinginkan. Secara umum, bekisting terbagi kedalam 5 jenis, yaitu:

1. Bekisting Tradisional (*Konvensional*)
2. Bekisting Semi Sistem (*Kncok Down*)
3. Bekisting Sistem (*PERI*)
4. Bekisting Fiberglass
5. Bekisting Aluminium

Di Indonesia salah satu bekisting yang sering digunakan dalam pelaksanaan proyek konstruksi adalah bekisting multipleks<sup>[2]</sup>. Multipleks adalah bekisting yang materialnya terbuat dari bahan kayu dan tergolong kepada jenis bekisting konvensional yang juga tahan terhadap kelembaban. Multipleks merupakan bekisting yang efisien karena mudah untuk diproduksi, harga terjangkau dan flexible (mudah diterapkan pada konstruksi yang sulit)<sup>[3]</sup>. Untuk waktu pemakaian bekisting multipleks hanya 2-5 kali pakai saja, dimana hal tersebut membuatnya menjadi boros dalam segi biaya. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan material multipleks, yaitu :

1. Sangat mudah untuk diproduksi
2. Harga murah dan terjangkau
3. Merupakan jenis bekisting yang fleksibel, sehingga mudah diterapkan pada konstruksi yang rumit
4. Material kayu tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali
5. Waktu untuk pasang dan bongkar bekisting menjadi lebih lama
6. Permukaan beton tidak rata, sehingga diperlukan pekerjaan tambahan plester atau pengacian
7. Banyak menghasilkan sampah kayu dan paku, sehingga lokasi menjadi kotor
8. Bentuknya tidak presisi

Selain material multipleks, saat ini telah muncul inovasi baru dalam material bekisting yaitu *Phenolic/Phenofilm*. *Phenolic* merupakan produk multipleks yang bahannya sama dengan multipleks yaitu terbuat dari kayu dan tergolong kepada jenis bekisting konvensional. Namun berbeda dengan multipleks, *phenolic* merupakan produk multipleks yang permukaannya dilapisi dengan lembaran Phenol Formaldehyde Film (45 / 125 gsm) pada satu sisi atau dua sisinya. Material jenis ini mempunyai tekstur yang lebih halus dibandingkan multipleks dan sering digunakan pada pekerjaan bekisting balok, plat dan kolom. *Phenolic* merupakan material dengan harga yang cukup mahal jika dibandingkan dengan multipleks. Tetapi untuk waktu pemakaiannya bisa 5-12 kali pakai dan

menjadikannya sebagai alternatif baru pada proyek konstruksi di Indonesia. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan material multipleks<sup>[4]</sup>, yaitu :

1. Membuat permukaan beton menjadi halus sehingga tidak perlu untuk diaci lagi
2. Pemakaian bisa berulang dari 5 - 12 kali pakai
3. Lebih mahal dibandingkan material multipleks
4. Ukuran bekisting terbatas

Pekerjaan konstruksi tidak terlepas dari adanya biaya yang harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan perencanaan dan pelaksanaan<sup>[5]</sup>. Biaya konstruksi adalah biaya yang direncanakan keperluannya dalam tercapainya pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Secara umum, biaya konstruksi dikelompokkan kedalam dua jenis, yaitu<sup>[6]</sup>:

1. Biaya langsung (*direct cost*)  
Biaya langsung merupakan biaya yang telah direncanakan serta ditetapkan nilainya selama pelaksanaan proyek konstruksi. Biaya langsung terdiri dari biaya tenaga kerja, material dan peralatan. Biaya langsung diperoleh dari volume, ahsp dan rab.
2. Biaya tidak langsung (*indirect cost*)  
Biaya tidak langsung adalah biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan fisik konstruksi dan produksi di lapangan. Biaya tidak langsung diperoleh dari biaya overhead, biaya tak terduga dan keuntungan/profit.

Selain biaya, pekerjaan konstruksi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti mutu atau kualitas dari sebuah material dan durasi waktu pelaksanaan.

## METODE

### Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, karena penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan antar variabel yang sedang dihipotesiskan. Penelitian ini bersifat deskriptif, karena metode penelitian yang berusaha menggambarkan objek sesuai dengan apa adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Untuk metode pengumpulan data yaitu dengan cara survey ke lokasi proyek.

### Lokasi Studi Kasus

Lokasi dan studi kasus yang akan dianalisis adalah proyek Rumah Kost yang berlokasi di Jl. Kyai H. Taisir No. 20A, Rt.6/ Rw.11, Kec. Palmerah, Jakarta Barat. Berikut adalah lokasi studi kasus yang diambil dari *google maps* :



Gambar 1 Lokasi Studi Kasus

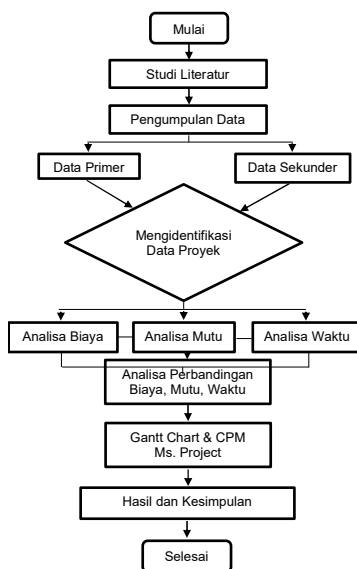
**Sumber Data Penelitian**

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa sumber data yang diperlukan dalam penyusunan laporan penelitian, data yang diperlukan tersebut adalah :

1. Data Primer  
Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survey dan diskusi langsung bersama tim pelaksana di proyek. Untuk data-data yang diperoleh seperti gambar forcon, informasi bekisting (kelebihan, kekurangan, dan material pendukung).
2. Data Sekunder  
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai sumber yang telah ada. Data sekunder dapat diperoleh dari referensi text book dan internet (Ahsp Permen PUPR No. 1 Tahun 2022, harga upah dan bahan, serta jurnal penelitian).

**Bagan Alir Penelitian**

Pada penulisan penelitian ini terdapat diagram alir yang menjelaskan mengenai tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian atau penyelesaian masalah. Berikut adalah diagram alir penelitian pada Proyek Rumah Kost Palmerah, yaitu sebagai berikut:



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

**Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data merupakan suatu proses/metode dalam mengolah data menjadi informasi baru sesuai dengan data yang telah diperoleh dan tujuan dari penelitian ini. Adapun point yang terdapat dalam teknik analisis data penelitian ini, yaitu :

1. Perhitungan volume pekerjaan
2. Harga satuan upah dan material
3. Analisa harga satuan pekerjaan (AHSP)
4. Rencana Anggaran Biaya
5. Perhitungan estimasi durasi pekerjaan
6. Gantt Chart dan CPM menggunakan Ms. Project
7. Perbandingan biaya, mutu dan waktu pelaksanaan

Semua data di atas, akan dianalisa dengan menggunakan data yang telah yang telah diperoleh pada sebelumnya. Pengolahan dan penyajian data disesuaikan dengan teknik analisis data yang akan dilakukan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini akan membahas mengenai analisis perbandingan biaya, mutu, waktu antara multipleks dengan *phenolic* untuk pekerjaan pemasangan bekisting kolom dan balok. Tujuan dilakukannya analisis ini adalah untuk dapat mengetahui material mana yang lebih layak digunakan dari segi biaya, mutu dan waktu, sehingga dari hasil tersebut nantinya dapat mengontrol dan menghemat biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan konstruksi yang akan datang.

**Metode Analisis Perbandingan Biaya**

Analisis perbandingan biaya antara multipleks dengan *phenolic* untuk pekerjaan pemasangan bekisting, diawali dengan melakukan perhitungan volume pekerjaan berdasarkan gambar kerja, kemudian membuat harga satuan upah dan material, analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya.

Quantity take off adalah perhitungan volume pekerjaan dengan menggunakan take off, dimana item-item pekerjaan yang akan dihitung diuraikan kedalam taking off list. Berikut adalah table hasil perhitungan volume kolom dan balok pada proyek Rumah Kost Palmerah, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 1** Volume bekisting pada pekerjaan kolom

| No | Item Pekerjaan | Sat | Vol (m <sup>2</sup> ) |
|----|----------------|-----|-----------------------|
| 1  | Lantai Dasar   | M2  | 239,20                |
| 2  | Lantai 1       | M2  | 157,50                |
| 3  | Lantai 2       | M2  | 157,50                |
| 4  | Lantai 3       | M2  | 81,90                 |

**Tabel 2** Volume bekisting pada pekerjaan balok

| No | Item Pekerjaan | Sat | Vol (m <sup>2</sup> ) |
|----|----------------|-----|-----------------------|
| 1  | Lantai 1       | M2  | 370,63                |
| 2  | Lantai 2       | M2  | 370,63                |
| 3  | Lantai 3       | M2  | 340,20                |
| 4  | Lantai Atap    | M2  | 130,35                |

**Tabel 1** adalah hasil perhitungan volume bekisting pada pekerjaan kolom, dan **Tabel 2** adalah volume bekisting pada pekerjaan balok. Hasil perhitungan

volume yang diperoleh berdasarkan gambar forcon pada proyek Rumah Kost Palmerah. Setelah hasil perhitungan volume diperoleh, selanjutnya adalah menyusun daftar harga satuan upah dan material, yaitu sebagai berikut ini:

**Tabel 3** Daftar harga upah dan material DKI 2022

| No                | Uraian Tenaga          | Sat | Harga       |
|-------------------|------------------------|-----|-------------|
| <b>A Upah</b>     |                        |     |             |
| 1                 | Pekerja                | Oh  | Rp. 138.500 |
| 2                 | Tukang Kayu            | Oh  | Rp. 157.000 |
| 3                 | Kepala Tukang Kayu     | Oh  | Rp. 172.500 |
| 4                 | Mandor                 | Oh  | Rp. 180.000 |
| <b>B Material</b> |                        |     |             |
| 1                 | Multipleks tebal 9 mm  | Lbr | Rp. 117.000 |
| 2                 | Multipleks tebal 12 mm | Lbr | Rp. 147.000 |
| 3                 | Multipleks tebal 15 mm | Lbr | Rp. 202.000 |
| 4                 | Multipleks tebal 18 mm | Lbr | Rp. 212.000 |
| 5                 | Phenolic tebal 12 mm   | Lbr | Rp. 205.000 |
| 6                 | Phenolic tebal 15 mm   | Lbr | Rp. 245.000 |
| 7                 | Phenolic tebal 18 mm   | Lbr | Rp. 300.000 |

| No | Uraian Tenaga             | Sat | Harga         |
|----|---------------------------|-----|---------------|
| 8  | Minyak Bekisting          | Ltr | Rp. 51.000    |
| 9  | Papan Kayu                | M3  | Rp. 1.400.000 |
| 10 | Balok Kayu                | M3  | Rp. 1.300.000 |
| 11 | Dolken dia. 8-10 / 400 cm | Btg | Rp. 38.000    |
| 12 | Paku 5cm - 12cm           | Kg  | Rp. 25.000    |
| 13 | Kawat Beton               | Kg  | Rp. 30.000    |

**Tabel 3** di atas merupakan harga satuan upah dan material daerah DKI Jakarta Tahun 2022 yang akan digunakan dalam penelitian ini. Harga upah dan material telah disesuaikan dengan dimana lokasi proyek berada.

Harga upah dan material tersebut akan digunakan dan diinput kedalam ahsap untuk mencari atau memperoleh biaya pemasangan 1 m<sup>2</sup> bekisting multipleks dan *phenolic*. Ahsap yang digunakan dalam penelitian ini adalah Permen PUPR No. 1 Tahun 2022. Untuk biaya ahsap pemasangan 1 m<sup>2</sup> bekisting multipleks dengan *phenolic* pada pekerjaan kolom dan balok dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

**Tabel 4** AHSP Pemasangan Bekisting Multipleks Pekerjaan Kolom

| No                                       | Uraian              | Kode | Satuan         | Koef. | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|--|---------------------|------|----------------|-------|--------------------|--------------------|
| <b>A Tenaga Kerja</b>                    |                     |      |                |       |                    |                    |
| 1  | Pekerja             | L.01 | OH             | 0,660 | 138.500            | 91.410             |
| 2  | Tukang kayu         | L.02 | OH             | 0,330 | 157.000            | 51.810             |
| 3  | Kepala tukang       | L.03 | OH             | 0,033 | 172.500            | 5.693              |
| 4  | Mandor              | L.04 | OH             | 0,033 | 180.000            | 5.940              |
| Total                                    |                     |      |                |       |                    | 154.853            |
| <b>B Bahan</b>                           |                     |      |                |       |                    |                    |
| 1  | Kayu kelas III      |      | M <sup>3</sup> | 0,040 | 1.400.000          | 56.000             |
| 2  | Paku 5-12 cm        |      | Kg             | 0,400 | 25.000             | 10.000             |
| 3  | Minyak bekisting    |      | Liter          | 0,200 | 51.000             | 10.200             |
| 4  | Balok kayu kelas II |      | M <sup>3</sup> | 0,015 | 1.300.000          | 19.500             |
| 5  | Plywood 12 mm       |      | Lbr            | 0,350 | 147.000            | 51.450             |
| 6  | Dolken kayu 8-10 mm |      | Btg            | 2,000 | 38.000             | 76.000             |
| Total                                    |                     |      |                |       |                    | 223.150            |
| <b>C Peralatan</b>                       |                     |      |                |       |                    |                    |
| 1  | -                   |      |                |       | -                  | -                  |
| <b>D Jumlah A+B+C</b>                    |                     |      |                |       |                    | 378.003            |
| <b>E Umum dan Keuntungan (maks. 15%)</b> |                     |      |                |       |                    | 56.700             |
| <b>F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)</b>    |                     |      |                |       |                    | 434.703            |

**Tabel 5** AHSP Pemasangan Bekisting *Phenolic* Pekerjaan Kolom

| No                    | Uraian              | Kode | Satuan         | Koef. | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|-----------------------|---------------------|------|----------------|-------|--------------------|--------------------|
| <b>A Tenaga Kerja</b> |                     |      |                |       |                    |                    |
| 1                     | Pekerja             | L.01 | OH             | 0,660 | 138.500            | 91.410             |
| 2                     | Tukang kayu         | L.02 | OH             | 0,330 | 157.000            | 51.810             |
| 3                     | Kepala tukang       | L.03 | OH             | 0,033 | 172.500            | 5.693              |
| 4                     | Mandor              | L.04 | OH             | 0,033 | 180.000            | 5.940              |
| Total                 |                     |      |                |       |                    | 154.853            |
| <b>B Bahan</b>        |                     |      |                |       |                    |                    |
| 1                     | Kayu kelas III      |      | M <sup>3</sup> | 0,040 | 1.400.000          | 56.000             |
| 2                     | Paku 5-12 cm        |      | Kg             | 0,400 | 25.000             | 10.000             |
| 3                     | Minyak bekisting    |      | Liter          | 0,200 | 51.000             | 10.200             |
| 4                     | Balok kayu kelas II |      | M <sup>3</sup> | 0,015 | 1.300.000          | 19.500             |
| 5                     | Phenolic 12 mm      |      | Lbr            | 0,350 | 205.000            | 71.750             |
| 6                     | Dolken kayu 8-10 mm |      | Btg            | 2,000 | 38.000             | 76.000             |
| Total                 |                     |      |                |       |                    | 243.450            |
| <b>C Peralatan</b>    |                     |      |                |       |                    |                    |
| 1                     | -                   |      |                |       | -                  | -                  |

| No | Uraian                          | Kode | Satuan | Koef. | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|----|---------------------------------|------|--------|-------|--------------------|--------------------|
| D  | Jumlah A+B+C                    |      |        |       |                    | 398.303            |
| E  | Umum dan Keuntungan (maks. 15%) |      |        |       |                    | 59.745             |
| F  | Harga Satuan Pekerjaan (D+E)    |      |        |       |                    | 458.048            |

**Tabel 4** dan **Tabel 5** adalah Ahsp pemasangan bekisting multipleks dan *phenolic* pada pekerjaan kolom. Berdasarkan data pada gambar tersebut diperoleh bahwa, biaya pemasangan 1m2 bekisting menggunakan multipleks membutuhkan biaya senilai Rp. 434.703, sedangkan *phenolic* membutuhkan biaya senilai Rp.

458.048. Perhitungan tersebut diperoleh dengan cara mengkalikan antara koefisien dengan harga satuan upah/material. Kemudian hasil dari perkalian antara koefisien dan upah/material tersebut dijumlahkan dan ditambahkan dengan profit yang sudah diketahui yaitu 15%.

**Tabel 6 AHSP Pemasangan Bekisting Multipleks Pada Pekerjaan Balok**

| No | Uraian                          | Kode | Satuan         | Koef. | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|----|---------------------------------|------|----------------|-------|--------------------|--------------------|
| A  | Tenaga Kerja                    |      |                |       |                    |                    |
| 1  | Pekerja                         | L.01 | OH             | 0,660 | 138.500            | 91.410             |
| 2  | Tukang kayu                     | L.02 | OH             | 0,330 | 157.000            | 51.810             |
| 3  | Kepala tukang                   | L.03 | OH             | 0,033 | 172.500            | 5.693              |
| 4  | Mandor                          | L.04 | OH             | 0,033 | 180.000            | 5.940              |
|    |                                 |      |                |       | Total              | 154.853            |
| B  | Bahan                           |      |                |       |                    |                    |
| 1  | Kayu kelas III                  |      | M <sup>3</sup> | 0,040 | 1.400.000          | 56.000             |
| 2  | Paku 5-12 cm                    |      | Kg             | 0,400 | 25.000             | 10.000             |
| 3  | Minyak bekisting                |      | Liter          | 0,200 | 51.000             | 10.200             |
| 4  | Balok kayu kelas II             |      | M <sup>3</sup> | 0,018 | 1.300.000          | 23.400             |
| 5  | Plywood 12 mm                   |      | Lbr            | 0,350 | 147.000            | 51.450             |
| 6  | Dolken kayu 8-10 mm             |      | Btg            | 2,000 | 38.000             | 76.000             |
|    |                                 |      |                |       | Total              | 227.050            |
| C  | Peralatan                       |      |                |       |                    |                    |
| 1  | -                               |      |                |       | -                  | -                  |
| D  | Jumlah A+B+C                    |      |                |       |                    | 381.903            |
| E  | Umum dan Keuntungan (maks. 15%) |      |                |       |                    | 57.285             |
| F  | Harga Satuan Pekerjaan (D+E)    |      |                |       |                    | 439.188            |

**Tabel 7 AHSP Pemasangan Bekisting *Phenolic* Pada Pekerjaan Balok**

| No | Uraian                          | Kode | Satuan         | Koef. | Harga Satuan (Rp.) | Jumlah Harga (Rp.) |
|----|---------------------------------|------|----------------|-------|--------------------|--------------------|
| A  | Tenaga Kerja                    |      |                |       |                    |                    |
| 1  | Pekerja                         | L.01 | OH             | 0,660 | 138.500            | 91.410             |
| 2  | Tukang kayu                     | L.02 | OH             | 0,330 | 157.000            | 51.810             |
| 3  | Kepala tukang                   | L.03 | OH             | 0,033 | 172.500            | 5.693              |
| 4  | Mandor                          | L.04 | OH             | 0,033 | 180.000            | 5.940              |
|    |                                 |      |                |       | Total              | 154.853            |
| B  | Bahan                           |      |                |       |                    |                    |
| 1  | Kayu kelas III                  |      | M <sup>3</sup> | 0,040 | 1.400.000          | 56.000             |
| 2  | Paku 5-12 cm                    |      | Kg             | 0,400 | 25.000             | 10.000             |
| 3  | Minyak bekisting                |      | Liter          | 0,200 | 51.000             | 10.200             |
| 4  | Balok kayu kelas II             |      | M <sup>3</sup> | 0,018 | 1.300.000          | 23.400             |
| 5  | Phenolic 12 mm                  |      | Lbr            | 0,350 | 205.000            | 71.750             |
| 6  | Dolken kayu 8-10 mm             |      | Btg            | 2,000 | 38.000             | 76.000             |
|    |                                 |      |                |       | Total              | 247.350            |
| C  | Peralatan                       |      |                |       |                    |                    |
| 1  | -                               |      |                |       | -                  | -                  |
| D  | Jumlah A+B+C                    |      |                |       |                    | 402.203            |
| E  | Umum dan Keuntungan (maks. 15%) |      |                |       |                    | 60.330             |
| F  | Harga Satuan Pekerjaan (D+E)    |      |                |       |                    | 462.533            |

Selanjutnya **Tabel 6** dan **Tabel 7** diatas merupakan Ahsp pemasangan bekisting multipleks dan *phenolic* pada pekerjaan balok. Berdasarkan data pada gambar tersebut diperoleh bahwa, biaya pemasangan 1m2 bekisting menggunakan multipleks membutuhkan biaya senilai Rp.

439.188, sedangkan *phenolic* membutuhkan biaya senilai Rp. 462.533. Perhitungan tersebut diperoleh dengan cara mengkalikan antara koefisien dengan harga satuan upah/material. Kemudian hasil dari perkalian antara koefisien dan upah/material tersebut dijumlahkan dan

ditambahkan dengan profit yang sudah diketahui yaitu 15%.

Setelah volume dan biaya untuk masing-masing pekerjaan diperoleh, selanjutnya adalah membuat rencana anggaran biaya. Rencana anggaran biaya (Rab) adalah perhitungan biaya berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan konstruksi yang akan dibangun, sehingga dengan adanya Rab dapat dijadikan sebagai acuan biaya pelaksanaan. Rab didapatkan dari hasil perkalian antara volume dengan harga satuan yang telah

diperoleh dari Ahsp. Berikut ini adalah rencana anggaran biaya pemasangan bekisting multipleks dengan *phenolic* pada pekerjaan kolom dan balok.

**Tabel 8** adalah rencana anggaran biaya pemasangan bekisting multipleks pada pekerjaan kolom dan balok. Berdasarkan data pada gambar tersebut diperoleh bahwa, total biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan bekisting pada pekerjaan kolom dan balok adalah senilai Rp. 808.731.334.

**Tabel 8** RAB Pemasangan Bekisting Multipleks Pada Pekerjaan Kolom Dan Balok

| No | Item Pekerjaan                             | Quantity (m <sup>2</sup> ) | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)  |
|----|--|----------------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | Lantai Dasar                               |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 239,20                     | 434.703            | 103.980.929        |
| 2  | Lantai 1                                   |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 370,63                     | 439.188            | 162.777.741        |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 157,50                     | 434.703            | 68.465.704         |
| 3  | Lantai 2                                   |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 370,63                     | 439.188            | 162.777.741        |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 157,50                     | 434.703            | 68.465.704         |
| 4  | Lantai 3                                   |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 340,20                     | 439.188            | 162.777.741        |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 81,90                      | 434.703            | 35.602.166         |
| 5  | Lantai Atap                                |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 130,35                     | 439.188            | 57.249.721         |
|    | <b>Total</b>                               |                            |                    | <b>808.731.334</b> |

**Tabel 9** RAB Pemasangan Bekisting *Phenolic* Pada Pekerjaan Kolom Dan Balok

| No | Item Pekerjaan                             | Quantity (m <sup>2</sup> ) | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)  |
|----|--|----------------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | Lantai Dasar                               |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 239,20                     | 458.048            | 109.565.053        |
| 2  | Lantai 1                                   |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 370,63                     | 462.533            | 171.430.180        |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 157,50                     | 458.048            | 72.142.541         |
| 3  | Lantai 2                                   |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 370,63                     | 462.533            | 171.430.180        |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 157,50                     | 458.048            | 72.142.541         |
| 4  | Lantai 3                                   |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 340,20                     | 462.533            | 157.353.593        |
|    | Pemasangan Bekisting Kolom <i>Phenolic</i> | 81,90                      | 458.048            | 37.514.121         |
| 5  | Lantai Atap                                |                            |                    |                    |
|    | Pemasangan Bekisting Balok <i>Phenolic</i> | 130,35                     | 462.533            | 60.292.826         |
|    | <b>Total</b>                               |                            |                    | <b>851.871.036</b> |

Selanjutnya adalah **Tabel 9** yang merupakan rencana anggaran biaya pemasangan bekisting *phenolic* pada pekerjaan kolom dan balok. Berdasarkan data pada gambar tersebut diperoleh bahwa, total biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan bekisting pada pekerjaan kolom dan balok adalah senilai Rp. 851.871.036.

Dari hasil perolehan rencana anggaran biaya antara multipleks dengan *phenolic*, diperoleh bahwa biaya multipleks < biaya *phenolic* atau Rp. 808.731.334 < Rp. 851.871.036.-. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa, penggunaan material multipleks lebih hemat dibandingkan material *phenolic*.

**Metode Analisis Perbandingan Mutu**

Berdasarkan hasil survey dan wawancara bersama tim proyek Rumah Kost Palmerah, maka terdapat beberapa perbandingan mutu antara multipleks dengan

*phenolic* yang telah diperoleh. Perbandingan mutu tersebut dapat dilihat pada **Tabel 10** berikut ini:

**Tabel 10** Hasil Perbandingan Mutu Setelah Pengecoran

| No | Material Multipleks   | Material <i>Phenolic</i>  |
|----|---|---|
| 1  | Hasil pengecoran tidak rata   | Hasil pengecoran rata   |
| 2  | Perlu pekerjaan tambahan plesteran atau acian untuk memperhalus permukaan beton | Tidak perlu dilakukan plesteran atau acian karena permukaan beton sudah halus |

Pada **Tabel 10** di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa *phenolic* lebih unggul dibandingkan dengan multipleks. Hal tersebut dikarenakan setelah pekerjaan beton selesai dengan menggunakan bekisting *phenolic*, hasil dari permukaan beton sudah halus, sehingga tidak perlu di plester atau di aci lagi. Namun berbeda dengan multipleks yang memiliki hasil permukaan yang tidak rata

dan harus dilakukan plester atau pengacian pada permukaan betonnya. Sehingga hal tersebut nantinya akan menambah biaya pada pekerjaan kolom dan balok.

**Metode Analisis Perbandingan Waktu**

Analisis perbandingan waktu antara multipleks dengan *phenolic* pada pekerjaan pemasangan bekisting, diawali dengan melakukan analisa dan perhitungan durasi untuk masing-masing pekerjaan, yang mengaitkan

volume pekerjaan dengan produktivitas pekerja dalam menyelesaikan suatu lingkup pekerjaan.

Dalam mencari durasi pekerjaan, jumlah pekerja yang bertugas dalam pekerjaan pemasangan bekisting multipleks dan *phenolic* adalah sama dan di asumsikan sebagai berikut:

1. Jumlah pekerja untuk pemasangan bekisting kolom: 8 Orang
2. Jumlah pekerja untuk pemasangan bekisting balok: 10 Orang

**Tabel 11** Durasi Pekerjaan Pemasangan Bekisting Multipleks Dan *Phenolic*

| No | Deskripsi Pekerjaan Pemasangan Mutipleks dan Phenolic | Vol.           | Koef. | Produktivitas per hari | Jumlah Pekerja | Durasi                 |
|----|---|----------------|-------|------------------------|----------------|------------------------|
|    |   | m <sup>2</sup> | OH    | m <sup>2</sup>         | O              | Hari<br>F = b/ (d x c) |
|    | (a)   | (b)            | (c)   | (d)                    | (e)            | (f)                    |
| 1  | Lantai Dasar  |                |       |                        |                |                        |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting kolom                  | 239,20         | 0,66  | 1,52                   | 8              | 20                     |
| 2  | Lantai 1  |                |       |                        |                |                        |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting balok                  | 370,63         | 0,66  | 1,52                   | 10             | 25                     |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting kolom                  | 157,50         | 0,66  | 1,52                   | 8              | 13                     |
| 3  | Lantai 2  |                |       |                        |                |                        |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting balok                  | 370,63         | 0,66  | 1,52                   | 10             | 25                     |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting kolom                  | 157,50         | 0,66  | 1,52                   | 8              | 13                     |
| 4  | Lantai 3  |                |       |                        |                |                        |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting balok                  | 370,63         | 0,66  | 1,52                   | 10             | 25                     |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting kolom                  | 81,90          | 0,66  | 1,52                   | 8              | 7                      |
| 5  | Lantai Atap   |                |       |                        |                |                        |
|    | Pekerjaan pemasangan bekisting balok                  | 130,35         | 0,66  | 1,52                   | 10             | 9                      |

Berdasarkan data pada **Tabel 11**, disajikan durasi pekerjaan pemasangan bekisting multipleks dan *phenolic*. Dikarenakan koefisien antara multipleks dan *phenolic* sama, maka untuk perhitungan durasi digabung menjadi satu. Sebagai contoh perhitungan durasi yang akan dijelaskan adalah pekerjaan pemasangan bekisting kolom area lantai dasar.

Setelah volume pekerjaan, koefisien tenaga kerja, jumlah tenaga kerja serta tingkat kapasitas pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan diperoleh, selanjutnya melakukan perhitungan durasi pekerjaan untuk menyelesaikan pekerjaan pemasangan bekisting dengan cara sebagai berikut:

1. Menghitung kapasitas pekerja/hari  
Kapasitas pekerja/ hari = 1,52 m<sup>2</sup>

Jadi, kapasitas seorang pekerja dalam 1 hari dapat menyelesaikan sebesar 1,52 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan bekisting.

2. Menghitung durasi pekerjaan  
Durasi = 20 hari kerja

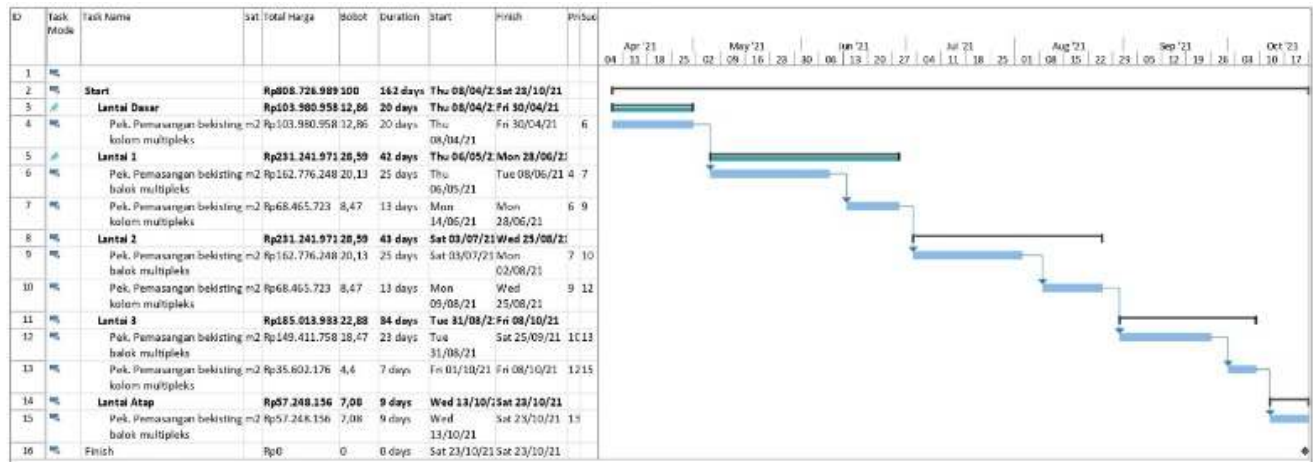
Jadi, durasi waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pemasangan bekisting kolom dengan volume 239,20 m<sup>2</sup> dan dengan 8 orang pekerja membutuhkan waktu selama 20 Hari Kerja.

Setelah diperoleh durasi untuk masing-masing pekerjaan, selanjutnya adalah menginput data tersebut ke dalam Ms. Project. Pada penelitian ini Ms. Project digunakan untuk menyusun dan membuat jadwal pelaksanaan dalam bentuk *Gantt Chart* dan CPM (*Network Diagram*).

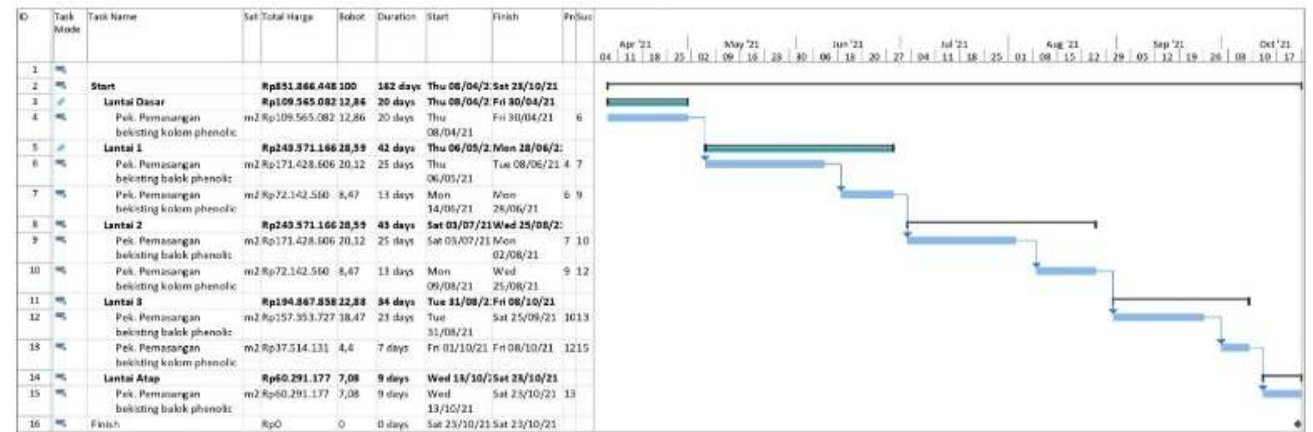
Gantt Chart adalah bagan yang digunakan untuk memberikan gambaran visual mengenai durasi pekerjaan pada sebuah proyek dari waktu ke waktu. Bagan ini digunakan saat perencanaan proyek dan berfungsi untuk menunjukkan pekerjaan apa yang perlu dilakukan pada hari-hari tertentu sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.

Sedangkan CPM (*Network Diagram*) merupakan model kegiatan proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. CPM juga digunakan untuk mengidentifikasi item-item pekerjaan dalam sebuah proyek sehingga nantinya item-item tersebut dapat diselesaikan secara maksimal tepat pada waktunya. Namun, CPM memiliki kelebihan lain yaitu dapat mengetahui semua pekerjaan mana yang paling kritis, dalam artian paling berpengaruh terhadap total waktu yang dihabiskan dalam proyek tersebut dan harus lebih diprioritaskan.

Berikut adalah Gantt Chart pada proyek Rumah Kost Palmerah yang diperuntukan untuk pekerjaan pemasangan bekisting multipleks dan *phenolic* pada pekerjaan kolom dan balok:



Gambar 3 Gantt Chart Pemasangan Bekisting Multipleks



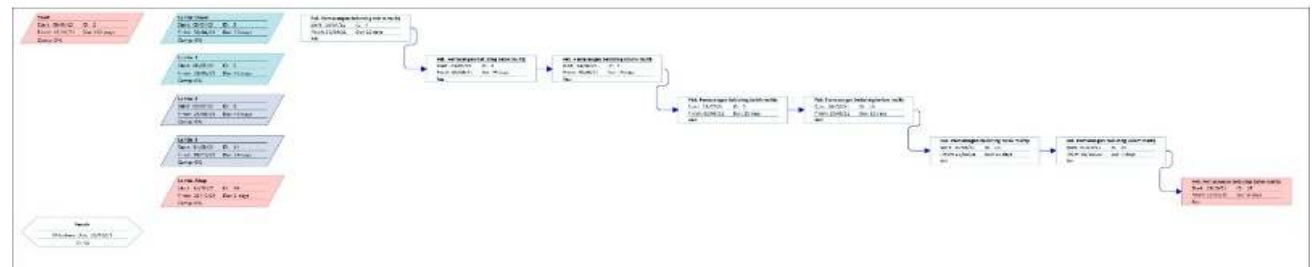
Gambar 4 Gantt Chart Pemasangan Bekisting Phenolic

Sebagai contoh penjelasan untuk Gantt Chart, maka yang akan dijelaskan adalah Gambar 4.

Gambar 3 merupakan bagan durasi pekerjaan pemasangan bekisting multipleks. Dari bagan tersebut telah disajikan dan diperoleh durasi untuk masing-masing item pekerjaan, yaitu kapan pekerjaan dimulai dan selesai. Pekerjaan pemasangan bekisting kolom pada area lantai dasar, dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan pekerjaan tersebut membutuhkan waktu selama 20 hari kerja, dimana pekerjaan dimulai dari tanggal 8 April 2021 hingga 30 April 2021, untuk pemasangan bekisting balok area lantai 1 membutuhkan waktu selama 25 hari kerja, terhitung mulai dari 6 Mei 2021 hingga 8 Juli 2021, kemudian pemasangan bekisting

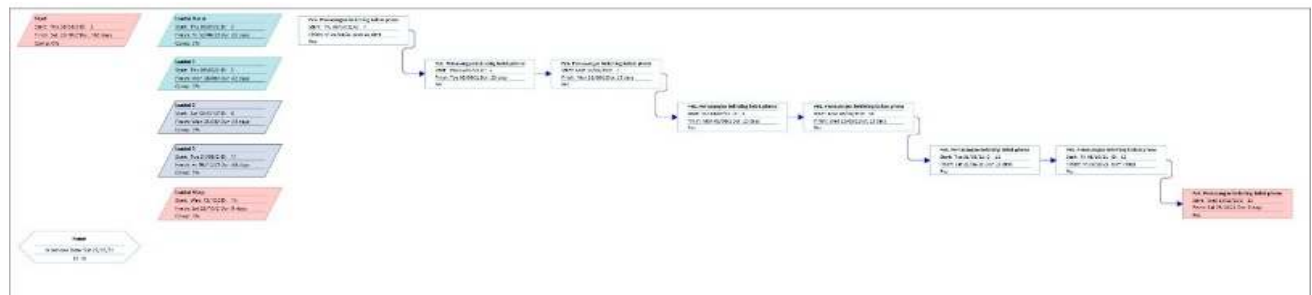
kolom area lantai 1 membutuhkan waktu selama 13 hari kerja, terhitung mulai dari 14 Juli 2021 hingga 28 Juli 2021, dan seterusnya. Pada bagan diatas, tidak terdapat jalur kritis dari waktu pelaksanaan pemasangan bekisting multipleks.

Dalam mengatur bagan tersebut dapat diatur dengan menggunakan perintah *Predecessors* dan *Successors*. *Predecessors* adalah untuk pekerjaan yang akan mendahului dan *Successors* adalah pekerjaan yang akan dimulai setelahnya. Selanjutnya adalah CPM pada proyek Rumah Kost Palmerah yang diperuntukan untuk pekerjaan pemasangan bekisting multipleks dan phenolic pada pekerjaan kolom dan balok:



Gambar 5 CPM Pemasangan Bekisting Multipleks





**Gambar 6** CPM Pemasangan Bekisting *Phenolic*

Sebagai contoh penjelasan untuk CPM, maka yang akan dijelaskan adalah **Gambar 5**. **Gambar 5** merupakan CPM pemasangan bekisting multipleks. CPM dan Gantt Chart memiliki kesamaan, namun CPM memberikan sajian yang berbeda dalam menjabarkan schedule pekerjaan yaitu dengan metode diagram. Pada diagram tersebut telah disajikan kapan proyek dimulai dan berakhir serta berapa lama waktu pelaksanaannya. Tetapi, pada CPM proyek Rumah Kost Palmerah tidak terdapat jalur kritis untuk waktu pelaksanaan pemasangan bekisting multipleks dan *phenolic*.

[6] Tengker, Leonard, A., Dundu, K. T., Walangitan, D. R. O., "Perataan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Microsoft Project Pada Proyek Rehabilitasi Puskesmas Minanga." *Jurnal Sipil Statik* 7.10 (2019).

## KESIMPULAN

Dari hasil studi analisis yang telah dilakukan pada proyek Rumah Kost Palmerah, dapat ditarik kesimpulan bahwa material multipleks lebih baik digunakan dibandingkan dengan material *phenolic*. Hal tersebut dikarenakan biaya multipleks lebih murah, namun untuk kualitas permukaan beton tidak halus/ rata, sehingga perlu dilakukan pekerjaan tambahan seperti pekerjaan plester/ acian. Untuk waktu pelaksanaan tidak ada perbedaan antara material mutipleks dengan *phenolic*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Ir. Nicco Plamonia, MT. MSc. Ph.D dan Bapak Azaria Andreas, ST., MT, yang telah membimbing dan memberi arahan serta masukan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sigit, Adityawan, et al., "Analisis Perbandingan Nilai Ekonomis Bekisting Multiplek Dan Bekisting Tegofilm Pada Pelat Balok", 2020.
- [2] Nugroho, Sony P., "Analisis Perbandingan Biaya Bekisting Antara Bekisting Multiplek Dan Bekisting Tegofilm Untuk Kolom Gedung Bertingkat." 14, Mei, 2018.
- [3] Sudarsana, D. K., "Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu Pada Proyek Konstruksi," J. Ilm. Tek. Sipil, vol. 12, 2008.
- [4] Arumsari, P., Xavier, C., "Cost and Time Analysis on the Selection of Formwork Installation Method, IOP Conference Services: Earth and Environmental Sience", 426, (2020), 012042..
- [5] Mukomoko, J., "Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan", Jakarta: Gaya Media Pratama, 2007.