

## METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI KUDA-KUDA BAJA PROFIL PADA PEMBANGUNAN GEREJA GBKP DESA BUKIT KABUPATEN KARO

Johan O. Simanjuntak<sup>1</sup>, Nurvita Insani M. Simanjuntak<sup>2</sup>, Januari Gultom<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen

email : [johan.simanjuntak@uhn.ac.id](mailto:johan.simanjuntak@uhn.ac.id)<sup>1</sup>, [nurvita.simanjuntak@uhn.ac.id](mailto:nurvita.simanjuntak@uhn.ac.id)<sup>2</sup>,  
[januari.gultom@student.uhn.ac.id](mailto:januari.gultom@student.uhn.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Konstruksi kuda-kuda baja profil merupakan suatu susunan rangka batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk beratnya sendiri. Sistem rangka atap yang menggunakan elemen-elemen berbentuk profil (profil I, H, C atau U) untuk menopang dan mendistribusikan beban atap ke kolom dan pondasi. Dalam proyek pemasangan kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit menggunakan baja profil adalah pilihan yang tepat dikarenakan bentang bangunan dengan panjang 21 meter dan lebar 21 meter. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui tahapan pelaksanaan pekerjaan manual konstruksi kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit, untuk mengetahui perbandingan durasi pekerjaan dan biaya pelaksanaan manual dengan pekerjaan menggunakan *mobile crane*, untuk mengetahui rencana anggaran biaya (RAB) konstruksi kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit. Metode pemasangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode pemasangan manual (menggunakan rakitan *scaffolding* dan *catrol*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan melakukan pengamatan selama pekerjaan konstruksi kuda-kuda baja profil berlangsung, mengumpulkan informasi dalam bentuk wawancara kepada kontraktor dan kepala tukang serta menghitung anggaran biaya pada konstruksi kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit. Berdasarkan tujuan penelitian di atas dapat disimpulkan pengurutan tahap pelaksanaan di mulai dari tahap perencanaan, penyediaan, pengiriman, penumpukan, pemasangan angkut, fabrikasi kuda-kuda baja profil dan tahap pemasangan. Perbedaan pemasangan manual dan pemasangan menggunakan *mobile crane* memiliki perbedaan di antaranya, durasi pekerjaan pemasangan menggunakan metode pemasangan manual Rp. 238.925.717,14 sedangkan pekerjaan pemasangan menggunakan *mobile crane* Rp. 243. 328.794,39. Total anggaran biaya konstruksi kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit berdasarkan analisa PUPR 2016 sebesar Rp. 238.925.717,14.

**Kata Kunci** : konstruksi kud-kuda baja profil, metode pelaksanaan manual, rencana anggaran biaya

### ABSTRACT

*A steel truss construction is a structure of trusses that supports the roof load, including its own weight. A roof truss system uses profile-shaped elements (I, H, C or U-shaped) to support and distribute the roof load to columns and foundation. In project of installing steel trusses for the GBKP Bukit church profile, using steel profiles is the right choice because the span of the building is 21 meters long and 21 meters wide. The purpose of this study is to determine the stages of manual work implementation of steel truss construction for the GBKP Bukit church profile, to determine the comparison of work duration and manual implementation costs with work using a mobile crane, to determine the budget plan (RAB) for the construction of steel trusses for the GBKP Bukit church profile. The installation method (using scaffolding and pulley assemblies). The method used in this study is a quantitative method by conducting observations during the construction of the steel profile trusses, collecting information in the form of interviews with contractors and head craftsmen and calculating the cost budget for the construction of the steel profile trusses of the GBKP Bukit church. Based on the research objective above, it can be*

*concluded that the sequence of implementation stages starts from the planning stage, provision delivery, stacking, transport installation, fabrication of profile steel trusses and installation stage. The difference between manual installation and installation using a mobile crane are the manual installation method is Rp. 238,925,717,14 while the installation work using a mobile crane is Rp. 243,328,794.39. The total budget for the construction of the GBKP Bukit church profile steel truss based on the 2016 PUPR analysis is Rp. 238,925,717.14.*

**Keywords :** *steel profile truss construction, manual implementation method, cost budget plan*

## PENDAHULUAN

Pada dunia konstruksi, metode pelaksanaan dalam suatu proyek sangat penting diketahui, supaya kita dapat mengetahui langkah-langkah pekerjaan dalam suatu proyek. Kunci untuk dapat mewujudkan seluruh perencanaan menjadi bentuk bangunan fisik merupakan metode pelaksanaan konstruksi. Metode pelaksanaan konstruksi tidak lepas dari perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang bertujuan untuk mengetahui biaya seluruh kegiatan dalam suatu proyek. Peralatan merupakan pendukung dan mempercepat dalam proses pembuatan suatu bangunan juga tidak lepas dari suatu metode pelaksanaan konstruksi agar kegiatan pembangunan dapat berjalan sebagaimana mestinya sesuai dengan yang diharapkan dan lebih ekonomis dalam pembiayaan. Dalam proses pemasangan rangka atap baja dalam proyek pembangunan rangka atap baja dalam proyek pembangunan rangka atap baja gereja GBKP yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah menggunakan metode pekerjaan manual tanpa alat berat *mobile crane*.

Konstruksi kuda-kuda atap pada umumnya dibuat menggunakan kayu dan digunakan pada bangunan yang memiliki sistem struktur atap seperti : bangunan sekolah, perumahan, rumah tinggal, tempat ibadah dan lain-lain. Dengan bahan penutup atap dari genteng, seng, asbes dan penutup atap lainnya. Namun dalam penggunaan material kayu memiliki kelemahan antara lain, kualitas kayu yang tidak merata, mudah terbakar dan tidak ramah lingkungan. Maka pembangunan rangka atap gereja GBKP yang berlokasi di Kecamatan Dolok Rayat Kabupaten Karo menggunakan rangka atap baja yang lebih kokoh dan kuat yang mampu menahan beban atap.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui tahapan pelaksanaan pekerjaan manual konstruksi kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit; (2) mengetahui perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan durasi pekerjaan manual dengan pekerjaan menggunakan *mobile crane* dan (3) untuk mengetahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) konstruksi kuda-kuda baja profil gereja GBKP Bukit berdasarkan analisa PUPR tahun 2016.

## TINJAUAN PUSTAKA

Baja dapat dibagi menjadi beberapa kategori menurut komposisi, kekuatan dan kandungan karbonnya. Baja karbon ringan atau baja dengan kandungan karbon 0,15% hingga 0,29% adalah jenis baja yang sering digunakan dalam konstruksi. Kekuatan baja yang cukup besar dibandingkan

dengan material lain dan plastisitasnya merupakan dua kualitas utama baja untuk digunakan dalam konstruksi (Oentoeng, 1999). Menurut Spiegel dan Limbrunner (1991), baja paduan seperti baja konstruksi biasanya memiliki kurang dari 1% karbon dan lebih dari 98% besi. Baja juga dapat mengandung berbagai elemen paduan seperti silikon, magnesium, sulfur, fosfor, tembaga, kromium dan nikel dalam proporsi yang bervariasi meskipun komposisi kimia sebenarnya sangat bervariasi untuk atribut yang diinginkan seperti kekuatan dan ketahanan terhadap korosi.

Dalam penelitiannya Nadia R. Aisyah (2018) merumuskan beberapa kelebihan baja pada konstruksi kuda-kuda antara lain :

- a. Kuda-kuda baja profil merupakan salah satu konstruksi ramah lingkungan;
- b. Bobotnya yang berat dan strukturnya yang kuat menjadikan kuda-kuda baja menjadi pilihan utama di dalam konstruksi kuda-kuda yang memiliki bentang lebih dari 20 meter;
- c. Dengan kandungan karbon yang tinggi membuat baja memiliki kekuatan tarik yang baik dan kekerasan yang lebih tinggi sehingga dapat menahan beban dalam konstruksi bangunan;
- d. Baja memiliki daya tahan lebih lama karena tidak terkena rayap dan tidak lapuk sehingga masa waktu manfaatnya menjadi lebih lama;
- e. Baja memiliki berbagai macam bentuk profil serta ukuran yang dapat digunakan sesuai kebutuhan di lapangan;

Dan yang menjadi kekurangan baja pada konstruksi kuda-kuda antara lain :

- a. Baja relatif lebih mahal dari segi biaya sehingga pemakaiannya lebih banyak di aplikasikan pada proyek tertentu yang mensyaratkan harus menggunakan baja sebagai salah satu strukturnya;
- b. Beban struktur lebih berat dibandingkan kuda-kuda yang lainnya;
- c. Pemasangan konstruksi kuda-kuda baja profil membutuhkan bantuan alat berat ditinjau dari ukurannya yang berat dan bobotnya yang berat memungkinkan menggunakan tenaga manusia serta membutuhkan biaya yang relatif besar untuk pengadaan alat berat tersebut.

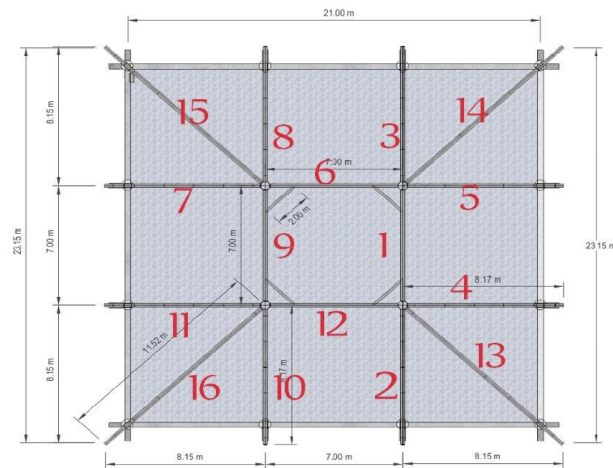
## **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian adalah pekerjaan pembangunan gedung inkulturatif GBKP Bukit Jl. Desa Bukit Kecamatan Dolat Rakyat Kabupaten Karo Sumatera Utara.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pelaksanaan Pekerjaan Manual Konstruksi Kuda-Kuda**

Pekerjaan manual dalam hal ini merupakan pekerjaan yang dilaksanakan dengan menggunakan alat yang masih sederhana tanpa tenaga mesin atau alat berat dan membutuhkan lebih banyak pekerja.



**Gambar 1.** *Softdrawing* dengan urutan pekerjaan pemasangan konstruksi kuda-kuda baja

(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2024)

- 1) Tahap perakitan scaffolding penyangga dasar pengangkat kuda-kuda;
  - a. *Scaffolding* sebagai penyangga di rakit sesuai tinggi kuda-kuda yang akan dipasang.
  - b. *Scaffolding* sebagai pengangkat dirakit lebih tinggi dari *scaffolding* penyangga.
  - c. Katrol diikatkan di *scaffolding* paling atas.
  - d. Mengikatkan tali tambang di masing-masing sudut rakitan *scaffolding* pengangkat untuk menambah kekakuan agar tidak terjadi kerobohan di saat pengangkatan.
- 2) Tahap pengangkatan kuda-kuda baja profil bagian yang pertama;
  - a. Setelah dilakukan perakitan *scaffolding* sesuai tinggi yang telah ditentukan selanjutnya dilakukan pengangkatan dengan cara mengikatkan rantai kontrol di bagian tengah dan dibantu dengan pengikatan tali tambang di kedua ujung agar tetap seimbang.
  - b. Setelah itu akan dilakukan pengangkatan secara perlahan sampai ke atas.
  - c. Bagian kuda-kuda horizontal yang pertama akan diikatkan terhadap *scaffolding* dengan tali tambang agar tidak bergeser sebelum dilakukan penguncian terhadap bagian kuda-kuda yang lain seperti *rafter* yang akan disatukan melalui *joint octagon*.
- 3) Tahap pengangkatan *rafter* kuda-kuda baja profil bagian;
  - a. Langkah pertama yang dilakukan adalah perakitan *scaffolding* gantungan katrol pengangkat.
  - b. Selanjutnya dilakukan pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* yang akan diangkat ke titik angkur secara perlahan.
  - c. Kemudian dilakukan pemindahan rantai kontrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetulan sebelum pembautan.

- e. Dan dilakukan tahap pembautan dan penguncian menggunakan kunci torsi.
- 4) Tahap pemasangan kuda-kuda *rafter* baja profil bagian yang ketiga (*rafter* depan sebelah kiri).
  - a. Pekerjaan pertama yang dilakukan adalah pemindahan rakitan *scaffolding* pengangkat.
  - b. Setelah bagian pertama dan bagian kedua telah tersambung selanjutnya masuk ke bagian yang ketiga yaitu *rafter* bagian kiri bangunan.
  - c. Pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur secara perlahan.
  - d. Kemudian dilakukan pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - e. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
- 5) Tahap pengangkatan kuda-kuda baja profil bagian yang keempat (*rafter* bagian depan).
  - a. Langkah pertama yang dilakukan adalah pemindahan rakitan *scaffolding* pengangkat.
  - b. Langkah selanjutnya dilakukan pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Kemudian dilakukan pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan pembautan.
  - e. Dan dilakukan tahap penguncian pada baut dengan angkur dan baut dengan *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 6) Tahapan pemasangan kuda-kuda *rafter* baja profil
  - a. Langkah pertama yang dilakukan adalah pemindahan rakitan *scaffolding* pengangkat.
  - b. Langkah selanjutnya dilakukan pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Kemudian dilakukan pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan pembautan.
  - e. Dan dilakukan tahap pembautan dan penguncian baut dengan angkur dan baut dengan *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 7) Tahapan pengangkatan kuda-kuda baja profil bagian ke enam
  - a. Tahap pertama yang dilakukan adalah pemindahan *scaffolding* pengangkat ke titik pengangkatan.
  - b. Melakukan perakitan *scaffolding* untuk penyangga bagian kuda-kuda horizontal, disesuaikan dengan tinggi kuda-kuda yang sudah dipasang sebelumnya.

- c. Melakukan pengangkatan secara perlahan sampai ke atas menggunakan katrol.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
  - e. Kemudian dilakukan penguncian baut di bagian *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 8) Tahap pemasangan *rafter* kuda-kuda baja bagian belakang
- a. Tahap pertama yang dilakukan adalah pemindahan *scaffolding* pengangkat ke titik pengangkatan.
  - b. Langkah selanjutnya dilakukan pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Kemudian dilakukan pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
  - e. Dan dilakukan tahap penguncian baut dengan angkur dan penguncian baut dengan *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 9) Tahap pemasangan *rafter* bagian samping kiri.
- a. Pemindahan *scaffolding* pengangkat ke titik pengangkatan.
  - b. Pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Kemudian dilakukan pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
  - e. Dilakukan tahap penguncian baut dengan angkur dan penguncian baut dengan *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 10) Tahap pemasangan bagian atas kuda-kuda baja profil
- a. Pemindahan *scaffolding* pengangkat ke titik pengangkatan.
  - b. Melakukan perakitan *scaffolding* untuk penyangga bagian kuda-kuda horizontal, disesuaikan dengan tinggi kuda-kuda yang sudah dipasang sebelumnya.
  - c. Melakukan pengangkatan secara perlahan sampai ke atas menggunakan katrol.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
  - e. Kemudian dilakukan penguncian baut di bagian *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 11) Pemasangan *rafter* kuda-kuda baja bagian samping kanan.

- a. Pemindahan *scaffolding* pengangkatan ke titik pengangkatan.
  - b. Pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
  - e. Tahap penguncian baut dengan angkur dan penguncian baut dengan *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 12) Pemasangan *rafter* bagian belakang
- a. Pemindahan *scaffolding* pengangkatan ke titik pengangkatan.
  - b. Pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan penguncian pada baut.
  - e. Tahap penguncian baut dengan angkur dan penguncian baut dengan *joint octagon* menggunakan kunci torsi.
- 13) Pemasangan jurai bagian dalam
- a. Pemindahan *scaffolding* pengangkatan ke titik pengangkatan.
  - b. Pengangkatan ujung bawah yang dilekatkan dengan *base plate* akan diangkat ke titik angkur.
  - c. Pemindahan rantai katrol ke bagian ujung dan dilakukan pengangkatan ujung yang dilekatkan dengan *end plate* ke bagian *joint octagon*.
  - d. Selanjutnya dilakukan pengecekan dan penyetelan sebelum dilakukan pengelasan
  - e. Tahap pengelasan pada bagian ujung jurai dengan *joint octagon* dan dilakukan penguncian baut pada bagian *base plate*.
- 14) Pemasangan gording CNP
- Gording akan dipasang setelah pemasangan kuda-kuda telah siap dilakukan yang bertujuan untuk mendistribusikan beban,, menopang atap, menambah kekuatan pada struktur atap dan juga sebagai penghubung antar elemen atap.
- a. Tahap pertama yang dilakukan adalah pengukuran gording yang dibutuhkan pada satu bentang.
  - b. Kemudian dilakukan pemotongan sesuai ukuran yang dibutuhkan.
  - c. Dilakukan pengangkatan menggunakan katrol pada titik *erection*.

- d. Kemudian dilakukan penyetelan sebelum dilakukan penguncian menggunakan bor listrik pada *joint* gording.

15) Pemasangan *sagrod*

*Sagrod* memiliki fungsi sebagai penguat, distribusi beban dan juga menjaga bentuk atap. *Sagrod* merupakan penghubung antar gording, dilengkapi dengan ulir di kedua ujung yang bisa diperketat.

- a. Yang pertama dilakukan pengeboran lobang *sagrod* pada batang CNP.
- b. Kemudian dilakukan pemasangan *sagrod* dan dihubungkan antar gording.
- c. Kemudian dilakukan penguncian baut.

16) Pemasangan rangka atap baja *hollow*

Besi *hollow* digunakan sebagai rangka atap bagian atas pada pembangunan gereja GBKP Bukit yang dirakit dengan bentuk limas dengan mengikuti rumah adat batak Karo. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemasangan rangka atap baja *hollow* antara lain :

- a. Melihat gambar kerja dan memperhatikan mana yang akan dirakit.
- b. Merakit *scaffolding* sesuai tinggi yang dibutuhkan.
- c. Melakukan pemotongan besi *hollow* sesuai yang tertera di gambar kerja.
- d. Sebelum dilakukan pengelasan dilakukan pengelasan titik.
- e. Dan dilakukan penyetelan menggunakan *waterpass*.
- f. Dilakukan pengelasan permanen.

**Pelaksanaan Perkerjaan Pemasangan Kuda-Kuda Menggunakan Mobile Crane**

*Mobile crane* adalah alat berat yang digunakan dalam pengangkatan suatu beban berat yang dikendalikan oleh operator dari suatu tempat ke tempat yang lain. Dalam dunia konstruksi *mobile crane* sangat dibutuhkan dalam mempermudah dan mempercepat kegiatan konstruksi, salah satunya adalah pekerjaan konstruksi baja.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pemasangan kuda-kuda baja menggunakan *mobile crane* antara lain :

- a. Menempatkan *mobile crane* di antara lokasi pengangkatan dan lokasi pemasangan.
- b. Selanjutnya dilakukan pemasangan *outrigger crane* guna menjaga keseimbangan dalam pengangkatan.
- c. Mengarahkan *boom crane* pada lokasi pengangkatan kuda-kuda baja dan mengaitkan *hook crane* pada tali *sling* yang telah diikatkan pada kuda-kuda baja yang akan diangkat ke titik pemasangan.
- d. Setelah sampai pada titik pemasangan selanjutnya dilakukan penyetelan sebelum dilakukan pemasangan baut.



- e. Selanjutnya dilakukan pemasangan dan penguncian baut pada angkur dengan menggunakan kunci torsi.
- f. Pada pemasangan kuda-kuda berikutnya dilakukan langkah sebelumnya.
- g. Selanjutnya dilakukan pemasangan gording CNP dan mempersiapkan dua pekerja atau lebih pada lokasi pengangkatan dan di lokasi pemasangan.
- h. Gording CNP yang telah sampai di titik pemasangan dan dikaitkan pada titik *joint* kuda-kuda yang telah dibuat pada tahap fabrikasi sebelumnya.
- i. Setelah pemasangan gording telah selesai dilakukan pemasangan *cable bressing* atau sering disebut dengan ikatan angin dengan tujuan penguat dan penyetelan diagonal atap.

### Volume Pekerjaan Konstruksi Kuda-Kuda Baja

Rekapitulasi volume untuk setiap item pekerjaan dijabarkan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1** Rekapitulasi Volume Pekerjaan Kuda-Kuda Baja

Pekerjaan	Volume
Tiang baja WF 250x125x6x9 mm	355 kg
Kuda-Kuda Baja WF 150x75x5x7 mm	2.082 kg
Rangka atap besi hollow 40x60x1 mm	1.736 kg
Gording besi CNP 75x35x15x1,5 mm	3.175 kg
Base plate tebal 6 mm	34 kg
And plate tebal 6 mm	11 kg
Plat joint persegi 8	79 kg
Dagu rafter baja WF 150x75x5x7 mm	75 kg
Baut M16 (mutu A-325 Grade A)	64 buah
Angkur 10-M20 tertanam 500 mm	64 buah
Besi siku 50x50x5 mm	469 kg

(Sumber : Hasil analisis, 2024)

### Analisa Bills of Quantities (BOQ)

Rekapitulasi harga pekerjaan konstruksi kuda-kuda baja metode manual dijabarkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2** Rekapitulasi *Bill of Quantities* (BOQ) Pekerjaan Manual

Pekerjaan	Biaya (Rp.)	
	Metode Manual	Metode <i>Mobile Crane</i>
Rangka utama baja WF 250x125x6x9 mm	10.419.605,00	10.724.106,25
Rangka utama baja WF 150x75x5x7 mm	61.108.782,00	62.381.068,75
Rangka atap besi hollow 60x40x1,8 mm	39.529.050,14	39.529.050,14
Gording CNP	93.189.425,00	95.912.781,25
Base plate plat tebal 6 mm	997.934,00	1.027.097,50
End plate plat tebal 6 mm	322.861,00	332.296,25
Dagu rafter WF 150	2.201.325,00	2.265.656,25
Baut M16 (Mutu A-325 Grade A)	416.000,00	416.000,00
Besi siku 50x50x5 mm	13.748.735,00	13.748.735,00
Angkur 10-M20 tertanam 500 mm	2.592.000,00	2.592.000,00

Pekerjaan	Biaya (Rp.)	
	Metode Manual	Metode <i>Mobile Crane</i>
Sagrod 12 mm	14.400.000,00	14.400.000,00
<b>Total</b>	<b>238.925.717,14</b>	<b>243.328.794,39</b>

(Sumber : Hasil analisis, 2024)

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian maka didapatkan simpulan sebagai berikut :

1. Tahapan pelaksanaan di mulai dari tahap perencanaan, tahap penyediaan, tahapan pengiriman, penumpukan, pengangkutan, fabrikasi baja dan tahap pemasangan (*erection*).
2. Dilihat dari metode pekerjaan manual dengan metode menggunakan *mobile crane* terdapat beberapa perbedaan, yaitu (a) durasi pekerjaan manual 77 hari pekerjaan sedangkan durasi pekerjaan menggunakan *mobile crane* selama 46 hari; (b) metode pemasangan manual lebih beresiko dibandingkan metode menggunakan *mobile crane*; (c) untuk biaya pemasangan manual berjumlah Rp. 238.925.717,14 sedangkan biaya pemasangan dengan menggunakan *mobile crane* adalah Rp. 243.328.794,39. Dengan demikian maka disimpulkan bahwa metode pemasangan manual terbukti lebih hemat akan tetapi lebih lambat.
3. Total anggaran biaya yang dikeluarkan untuk pemasagan konstruksi kuda-kuda baja profil GBKP Bukit berdasarkan Analisa PUPR 2016 adalah Rp. 238.925.717,14.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, N. R. 2018. *Perencanaan Ulang Rangka Atap Baja Konvensional Gedung J Universitas Muhammadiyah*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Oentoeng. 1999. *Konstruksi Baja Edisi Kedua*. Penerbit Andi Yogyakarta dan Petra Surabaya: Yogyakarta.
- Spiegel, L., dan George F. Limbrunner. 1991. *Desain Baja Struktural Terapan*. Terjemahan Bambang Suryatmono. Penerbit PT. Eresco: Bandung.