

Perbandingan Biaya Kontrak dan Mutual Check Awal Pada Pekerjaan Pelat Lantai

Bunyamin Bunyamin¹, Rafizal Sabri^{2*}, Heru Pramanda³, Dedek Ariansyah⁴, Kamalia Kamalia⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Iskandar Muda, Banda Aceh, Indonesia

*Koresponden email: rafizalsabri2@gmail.com

Diterima: 17 Maret 2025

Disetujui: 27 Maret 2025

Abstract

The construction of the Aceh Financial Management Agency Building Phase II was carried out in several fiscal years, of which in 2023 was a follow-up work with a contract value of Rp. 14,700,000,000, intended to continue the reinforced concrete structure work from the 1st floor to the 7th floor, which was carried out by PT Pitra Sari Rahayu with a contract period of 111 calendar days. The project location is in Kuta Baru Village, Banda Aceh City. The problem of this research is that at the time of measuring the existing conditions of the field there are differences in dimensions between the dimensions of the plan drawings and the dimensions of the field, so that these differences greatly affect the quantity, cost, implementation time and labor. The purpose of the research is to ensure actual costs are within the planned budget and identify differences between initial estimates and actual costs. This research uses two methods, namely comparative studies and field surveys, the comparative study method is taken from field engineering data from the implementing contractor and construction management consultant. As for the estimation of calculations, the quantity of work uses conventional methods by taking shop drawings, *Bill of Quantity*, and entering into the Microsoft Excel 365 program to obtain the necessary data. The results showed that the total contract cost was Rp. 484,991,082 and the initial mutual check cost was Rp. 889,791,678, with the percentage of cost comparison increasing by 45.49%.

Keywords: *Cost, Initial Mutual Check, Worker, Time.*

Abstrak

Pembangunan Gedung Badan Pengelolaan Keuangan Aceh Tahap II dilakukan beberapa tahun anggaran, di mana pada tahun 2023 ialah pekerjaan lanjutan dengan nilai kontrak sebesar Rp. 14.700.000.000, diperuntukkan untuk melanjutkan pekerjaan struktur beton bertulang dari lantai 1 sampai dengan lantai 7, yang dikerjakan oleh PT. Pitra Sari Rahayu dengan masa kontrak 111 hari kalender. Lokasi proyek berada di Desa Kuta Baru, Kota Banda Aceh. Permasalahan penelitian ini adalah pada saat pengukuran kondisi eksisting lapangan terdapat perbedaan dimensi antara dimensi gambar rencana dengan dimensi lapangan, sehingga perbedaan tersebut sangat berpengaruh terhadap kuantitas, biaya, waktu pelaksanaan dan tenaga kerja. Adapun tujuan penelitian adalah untuk memastikan biaya aktual sesuai anggaran yang direncanakan dan mengidentifikasi perbedaan antara estimasi awal dan biaya sebenarnya. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu studi perbandingan dan *survey* lapangan, metode studi perbandingan diambil dari data *field engineering* dari kontraktor pelaksana dan konsultan manajemen konstruksi. Sedangkan untuk estimasi perhitungan, kuantitas pekerjaan menggunakan metode *konvensional* dengan mengambil gambar kerja *shop drawing*, *Bill Of Quantity*, dan dimasukkan ke dalam program *Microsoft Excel 365* untuk memperoleh data yang diperlukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah biaya kontrak sebesar Rp. 484.991.082 dan biaya mutual check awal sebesar Rp. 889.791.678, dengan persentase perbandingan biaya bertambah sebesar 45,49 %.

Kata Kunci: *Biaya, Mutual Check Awal, Tenaga Kerja, Waktu.*

1. Pendahuluan

Mutual Check Nol adalah suatu bentuk laporan setiap jenis item uraian pekerjaan proyek yang dilengkapi dengan Berita Acara Pemeriksaan Lapangan Bersama (MC 0%), Berita Acara Serah Terima Lapangan (BA MC 0%), Schedule, dan Rekap MC 0% [1]. Mutual check nol (MC 0%) pasti akan kita jumpai pada saat melaksanakan suatu pekerjaan proyek dan ini menjadi salah satu kelengkapan yang wajib dibuat dan dilaksanakan karena ini akan berpengaruh terhadap pekerjaan yang akan kita laksanakan apakah mengalami perubahan Misal volume bertambah atau berkurang dan apakah tetap [2]. Untuk menghitung skor perbandingan biaya kontrak dengan mutual check awal, kita bisa menggunakan rumus sederhana sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Biaya Mutual Check Awal} - \text{Biaya Kontrak Awal}}{\text{Biaya Mutual Check Awal}} \times 100 \quad (1)$$

Di mana :

- a. Biaya Kontrak adalah nilai kontrak yang disepakati
- b. Mutual Check Awal adalah biaya setelah perhitungan ulang mutual check awal (MC-0)

Rumus ini akan menghasilkan persentase yang menunjukkan seberapa besar penambahan atau kekurangan biaya dari rincian anggaran biaya (RAB) kontrak dibandingkan dengan mutual check awal (MC-0). Interpretasi:

Jika skor = 0,00 %, artinya biaya kontrak sama dengan estimasi awal

Jika skor > 0,00 %, biaya kontrak lebih rendah dari estimasi

Jika skor < 0,00 %, biaya kontrak lebih tinggi dari estimasi

Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu [3]. proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan Batasan waktu, biaya dan mutu tertentu [4]. Proyek konstruksi membutuhkan *resources* (sumber daya) yaitu man (manusia), material (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu) [5]. Dalam proyek konstruksi, harus merencanakan waktu dengan sebaik mungkin karena waktu yang sangat efektif akan sangat berguna bagi kelancaran dan kelangsungan sebuah proyek konstruksi yang bisa dijadikan sebaik parameter keberhasilan dalam sebuah proyek konstruksi. Dan menjadwalkan hal-hal yang harus dilakukan terlebih dahulu sesuai dengan waktu yang telah ada serta mengurutkan dalam pekerjaan untuk mengetahui waktu total dari sebuah proyek [6].

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi atau perusahaan yang telah ditentukan [7]. Yang dimaksud dengan proses adalah mengerjakan sesuatu dengan pendekatan yang sistematis. Sedang sumber daya perusahaan terdiri dari tenaga, keahlian, dana, dan informasi. Dalam melaksanakan suatu manajemen, dikenal kegiatan manajemen yang merupakan langkah-langkah pokok dalam melaksanakan fungsi manajemen yang baik [8]. Setiap manajemen proyek yang dilaksanakan, maka membutuhkan sumber daya berupa: biaya, tenaga kerja, peralatan, dan atau bahan. Sumber daya proyek terdiri dari *Manpower* (tenaga kerja), *Machines* (peralatan), *Material* (bahan bangunan), *Money* (uang), dan *Method* (metode yang diterapkan) atau disebut juga dengan 5 M yang menjadi *constraint* yang penting dan yang nantinya perlu di tata, diatur atau dimanage, agar target tercapai dengan baik [9].

Waktu adalah hal penting dalam sebuah proyek konstruksi. Dalam proyek konstruksi, harus merencanakan waktu dengan sebaik mungkin karena waktu yang sangat efektif akan sangat berguna bagi kelancaran dan kelangsungan sebuah proyek konstruksi yang bisa dijadikan sebaik parameter keberhasilan dalam sebuah proyek konstruksi [10]. Dan menjadwalkan hal-hal yang harus dilakukan terlebih dahulu sesuai dengan waktu yang telah ada serta mengurutkan dalam pekerjaan untuk mengetahui waktu total dari sebuah proyek. Untuk dapat membuat penjadwalan kerja, durasi dapat dicari dari besar atau kecil suatu volume dan produktivitas kerja yang dihasilkan pada tiap-tiap pekerjaan [11].

Pada umumnya, kebutuhan tenaga kerja akan dihitung sesuai dengan koefisien produktivitasnya pada analisa harga satuan pekerjaan (AHSP 2022) untuk mendapatkan jumlah seluruh sumber daya manusia yang digunakan (*input*). Jumlah tenaga kerja dihitung sesuai item pekerjaan pada jumlah volume yang dikerjakan dan jumlah waktu yang ditentukan [12].

Secara umumnya, pembuatan mutual check nol (MC 0%) akan disesuaikan dengan standarisasi harga satuan yang telah ditetapkan pada proses Pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) atau pada saat melakukan penawaran (pelelangan) sehingga kita tidak bisa asal merubah atau menentukan harga sendiri [13]. Garis besar dari pembuatan mutual check adalah berupa laporan prosentase (%) dari semua item pekerjaan yang akan dilaksanakan. Untuk lebih jelasnya mutual check nol (MC 0%) ini sebuah bentuk laporan dari semua jenis pekerjaan antara kontrak kerja dan kajian atau Perhitungan teknis yang direncanakan dan akan dilaksanakan di lapangan. Jadi dengan membuat mutual check nol, kita bisa mengetahui setiap perbandingan dengan volume kontrak kerja dengan kajian atau perhitungan teknis yang akan dilaksanakan [14].

Teknologi pelaksanaan proyek konstruksi beton pada gedung bertingkat mengalami perkembangan yang signifikan, baik dari pengolahan bahan campurannya sampai pada tahap pengerjaannya, salah satunya pada metode menggunakan peralatan pengecoran beton [15]. Peralatan yang ada harus disesuaikan dengan ketinggian bangunan tersebut, disamping memperhatikan keadaan di lapangan maupun pertimbangan-pertimbangan lain dari kontraktor [16].

Provinsi Aceh saat ini menunjukkan perkembangan pembangunan yang semakin baik untuk perkembangan kebutuhan akan pembangunan ekonomi daerah, perkembangan tingkat pembangunan wilayah akan berbanding lurus dengan manajemen pengelolaan keuangan Pemerintah Provinsi Aceh. Oleh sebab itu Pemerintah Aceh mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan dan merealisasikan prasarana pemerintahan yang layak dengan melanjutkan pembangunan Gedung Badan Pengelolaan Keuangan Aceh Tahap II pada tahun 2023 ini dengan anggaran APBA Provinsi Aceh khususnya dana OTSUS tahun 2023. Pembangunan Gedung Badan Pengelolaan Keuangan Aceh Tahap II yang berlokasi di Gampong Kuta Baru, Kota Banda Aceh, dilaksanakan oleh PT. Pitra Sari Rahayu dengan nilai kontrak Rp. 14.700.000.000 (Empat Belas Milyar Tujuh Ratus Juta Rupiah) dengan masa pelaksanaan 111 hari kalender, dengan lingkup pekerjaan struktur beton bertulang sampai dengan lantai 7.

Pada saat peninjauan ulang terhadap kondisi bangunan eksisting di lapangan, terdapat perbedaan dimensi antara dimensi bangunan eksisting bangunan lama dengan gambar rencana, sehingga perbedaan tersebut sangat berpengaruh terhadap kuantitas, biaya, waktu pelaksanaan dan tenaga kerja yang dibutuhkan. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, penulis mengangkat permasalahan ini untuk menghitung kembali kuantitas volume kontrak dan mutual check awal sesuai dengan *field engineering*, guna mengetahui kebutuhan kuantitas real di lapangan.

Pengukuran kuantitas (Measurement) adalah suatu proses perhitungan terhadap kuantitas item pekerjaan berdasarkan pada gambar atau data yang sesuai pada saat di lapangan. Pengukuran kuantitas keseluruhan akan digabung menjadi *Bill of quantity* [17]. Pengukuran kuantitas untuk struktur beton bertulang dapat dihitung dengan melihat kuantitas pekerjaannya. Kuantitas pekerjaan sendiri adalah kuantitas dari sebuah item pekerjaan yang dihitung berdasarkan sebuah satuan. Pekerjaan beton bertulang meliputi: pekerjaan pengecoran, bekisting, dan pembesian [18].

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan volume, biaya, tenaga kerja dan waktu pada bangunan bertingkat, serta mengetahui biaya aktual pelaksanaan di lapangan. Adapun aspek yang ditinjau pada proyek tersebut ialah volume, waktu, biaya dan jumlah tenaga kerja untuk item pekerjaan plat lantai elevasi 17,00 m. Pada penelitian ini, digunakan data *bill of quantity* / Rencana Anggaran Biaya kontrak awal, sedangkan referensi perhitungan, digunakan penelitian terdahulu yaitu “Studi Perbandingan Biaya Dan Waktu Dengan Metode Konvensional”. Penelitian ini dimulai dari jenis data dan tahapan pelaksanaan dengan menggunakan metode studi perbandingan dan *survey* lapangan dengan menghitung dan mengamati segmen-segmen yang menjadi titik tinjauan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kuantitas dari setiap uraian pekerjaan plat lantai 4 bertambah dari kuantitas kontrak setelah dilakukan perhitungan ulang Mutual check awal. Perhitungan pengecoran menggunakan satuan kubik atau volume dalam pengukuran. Beton cor *in situ* umumnya tidak memperhitungkan pengurangan volume akibat penambahan seperti pembesian karena relatif kecil bila dibandingkan volume beton. Pada umumnya, Volume untuk pengecoran (m^3) dapat dihitung dengan rumus: Panjang (meter) x Lebar (meter) x Tinggi (meter), namun tiap elemen struktur memiliki perhitungan dimensi yang unik. Pada perhitungan elemen menerus seperti balok dan kolom, volume dihitung dengan mengalikan panjang linear elemen dengan luasan penampang. Untuk elemen slab seperti pelat, volume dihitung dengan mengalikan tebal pelat dengan luas dari pelat.

2. Metodologi

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur mengenai perhitungan kuantitas pekerjaan struktur beton bertulang. Pada studi literatur pekerjaan struktur beton bertulang, dibagi kepada tiga pekerjaan utama dalam pembuatan beton yaitu pekerjaan bekisting, pembesian, dan pengecoran. Masing-masing pekerjaan dikerjakan dalam tiga elemen struktur beton bertulang yaitu kolom, balok, dan pelat.

Penelitian ini juga merupakan penelitian penerapan yang akan dilakukan dengan cara mengolah data gambar dari proyek konstruksi sebagai contoh ilustrasi. Pembuatan rancangan program dimulai dengan membuat *worksheet* atau lembar kerja. *Worksheet* yang akan dibuat memiliki dua macam tipe, pertama, digunakan untuk proses perhitungan kuantitas, sedangkan *worksheet* kedua digunakan untuk pengerjaan *bill of quantity*. Setelah pembuatan *worksheet* selesai, dilanjutkan dengan pembuatan beberapa form perhitungan satuan untuk perhitungan kuantitas. Masing-masing jenis pekerjaan di list ke dalam tabel beserta satuan dan format data yang akan diperlukan dalam perhitungan, lalu dimasukkan rumus perhitungan kuantitas berdasarkan studi literatur ke dalam tabel sesuai dengan perhitungan kuantitas pada tiap pekerjaan. Setelah rancangan program selesai dibuat, rancangan program tersebut diuji menggunakan contoh data bangunan yang telah disediakan.

Metode studi perbandingan diambil Analisa harga satuan pekerjaan AHSP 2022. Adapun data sekunder yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini adalah Gambar kerja *Shop Drawing*, Dokumentasi pengukuran kondisi lapangan, Rincian Anggaran Biaya, Time Schedule, serta spesifikasi alat yang digunakan. Hasil dari perhitungan kemudian dianalisis. Apabila masih terdapat kesalahan, maka program diperbaiki lagi.

Data-data yang berkaitan dengan permasalahan yang ada, tidak hanya berasal dari proyek (pengamatan) tetapi juga dari sumber lain sehingga memberikan informasi yang dibutuhkan. Adapun data yang berasal dari proyek yang bersangkutan antara lain: Gambar; Rencana Anggaran Biaya (RAB); *Time Schedule*; dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP 2022).

2.1 Penentuan Segmen Tinjauan

Pada tahap ini penulis pertama menentukan titik atau segmen yang akan menjadi daerah tinjauan, segmen tersebut akan dilakukan perhitungan ulang.

2.2 Perangkat yang Digunakan

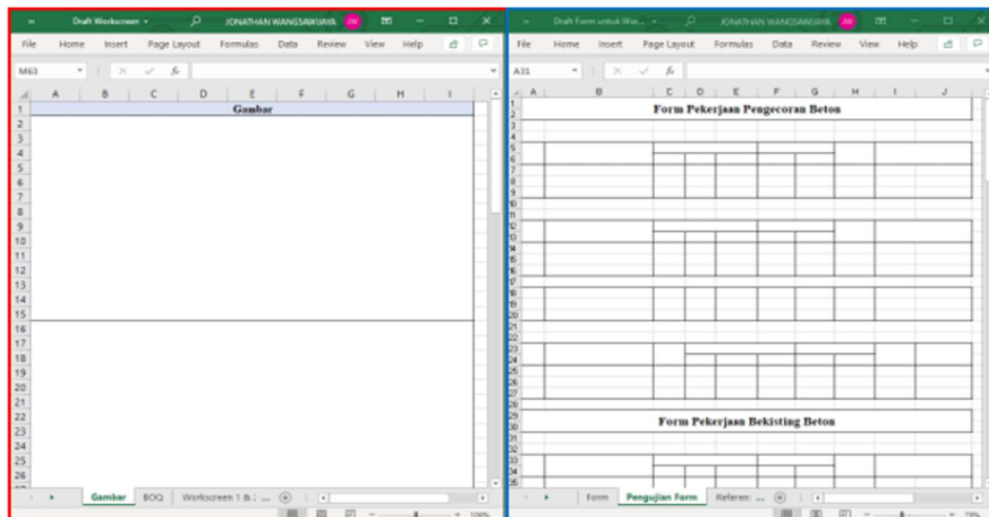
Rancangan program penyiapan perhitungan akan menggunakan bantuan perangkat *Microsoft Excel 365*. *Microsoft Excel* adalah program perangkat lunak spreadsheet yang dibuat oleh perusahaan *Microsoft*. Pemilihan perangkat didasarkan pada keunggulan yang dimiliki oleh *Microsoft Excel 365* yaitu penggunaannya yang mudah dan kemudahan aksesnya. Dengan fitur fungsi pada excel, rumus matematika untuk perhitungan kuantitas dapat dimasukkan dalam tabel. Selanjutnya, excel sendiri yang akan menghitung sehingga dapat didapat hasil dari perhitungan secara langsung. Selain itu dengan fitur Visual Basic pada excel membuat perancangan desain program lebih mudah dan bervariasi.

2.3 Model Rancangan Program

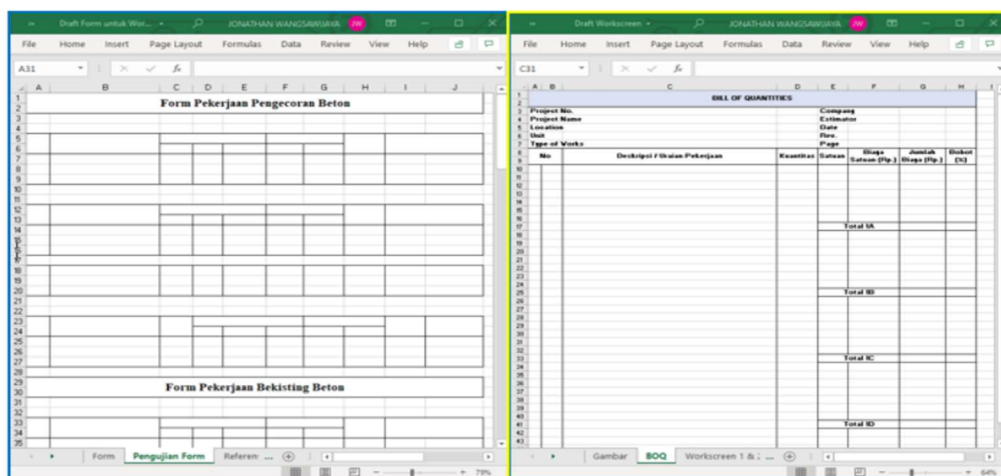
Rancangan program yang akan dibuat akan memiliki dua unsur utama yaitu *worksheet* yang digunakan untuk perhitungan kuantitas sendiri dan form perhitungan sebagai template untuk perhitungan kuantitas tiap pekerjaan masing-masing elemen yang dapat disalin berulang-ulang. Model program memiliki 3 sheets utama, yaitu Gambar, Form, dan *Bill of Quantities*. Rancangan ini akan dibagi dan dibedakan menjadi 2 *Worksheet* untuk memadai dalam layar komputer.

2.4 Worksheet

Worksheet terdiri dari dua macam dan masing-masing memiliki dua tampilan yang berbeda. *Worksheet* pertama digunakan untuk proses perhitungan kuantitas, sedangkan *worksheet* kedua digunakan untuk pengerjaan *bill of quantity*. Tujuan dibuatnya dua tampilan untuk tiap macam *worksheet* adalah agar memudahkan pengguna untuk menyandingkan data sehingga perhitungan kuantitas dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. *Worksheet* pertama berisi dua tampilan yaitu gambar dan *measurement sheet* seperti pada Gambar 1. Pada sebelah kiri, akan ditampilkan gambar dan informasi mengenai proyek yang akan dihitung dan pada sebelah kanan akan ditampilkan *measurement sheet*.

Gambar 1. Tampilan *Worksheet* pertama pada layar komputer

Worksheet kedua berisi dua tampilan yaitu measurement sheet dan *bill of quantity* seperti pada Gambar 2. Pada sebelah kiri akan ditampilkan measurement sheet dan pada sebelah kanan akan ditampilkan *bill of quantity*. *Sheets Bill of Quantity* sudah di-link dengan *measurement sheet* sehingga cukup memasukkan nomor kode sesuai yang ada pada *measurement sheet* dan secara otomatis hasil perhitungan akan keluar pada *Bill of Quantity*, dan secara otomatis hasil perhitungan akan keluar pada *Bill of Quantity*.

Gambar 2. Tampilan *Worksheet* kedua pada layar komputer

2.5 Form Perhitungan

Form perhitungan dibuat dengan format measurement sheet sesuai landasan teori dan akan dibedakan menurut jenis pekerjaan dan elemen struktur masing-masing. Form dibuat berdasarkan masing-masing pekerjaan dan elemen struktur pada pekerjaan beton bertulang yang terdiri dari: pengecoran, bekisting, dan pembesian. Secara umum, dalam form yang akan dibuat akan memiliki tampilan seperti Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran *Form* Perhitungan Secara Umum

No	Deskripsi	Dimensi			Pengali		Quantity	Note
		P (mm)	L (mm)	T (mm)	n1 (buah)	n2 (buah)		

Pada bagian atas Tabel, tersedia informasi dan jenis pekerjaan dari form tersebut. Pada kolom pertama adalah kolom nomor. Kolom kedua adalah deskripsi pekerjaan. Kolom ketiga hingga kelima adalah dimensi dari elemen struktur. Pada bagian kolom dimensi, dapat dimasukkan data dan informasi dari gambar sesuai dengan elemen struktur dari masing-masing pekerjaan. Kolom keenam dan ketujuh berisi koefisien pengali. Kolom kedelapan berisi kuantitas yaitu hasil dari perhitungan dimensi. Kolom kesembilan berisi catatan. Untuk kolom dimensi dan kolom kuantitas akan berbeda sesuai dengan elemen struktur dan masing-masing jenis pekerjaannya.

2.6 Cara Penggunaan Program

- Mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk perhitungan kuantitas pekerjaan dalam bentuk *softcopy*.
- Membuka program dengan nama “Program Penyiapan Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Struktur Beton Bertulang”. Lalu menggunakan opsi “New Window” dan “View” dalam Microsoft Excel atau menggunakan tombol “Double screen” pada layar untuk menampilkan *worksheet* pertama.
- Memasukkan gambar ke dalam *worksheet* gambar dengan menekan tombol “Insert Picture” pada layar atau dengan opsi “Insert” dalam Microsoft Excel.
- Memilih form yang ingin digunakan untuk menghitung kuantitas pekerjaan dengan langsung mengcopy dari sheet Form atau dengan menekan tombol “Generate Shortcut” pada layar dan pilih form yang ingin disalin.
- Menginput data struktur pada form yang sudah disalin pada Measurement Sheet. Kemudian akan muncul hasil perhitungan kuantitas secara otomatis.
- Menampilkan *worksheet* kedua dengan membuka sheet measurement sheet pada layar kiri dan sheet *bill of quantity* pada layar kanan.
- Masukkan nomor dari tiap form pada nomor di *Bill of Quantity*, lalu akan muncul hasil perhitungan kuantitas pada *Bill of Quantity*. Setelah semua langkah dilakukan, *worksheet* pertama dan kedua akan menampilkan hasil akhir.

2.7 Bagan Balok (*barchart*)

Setelah jumlah volume, waktu, biaya dan tenaga kerja diketahui maka akan dibuatkan bagan balok sebagai pembandingan antara kontrak awal dan Mutual check awal (MC-0).

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Bagan balok (*barchart*) dibuat berdasarkan nilai perbandingan dan persentase yang diberikan kepada hasil yang didapatkan pada perhitungan kuantitas, waktu, biaya dan tenaga kerja dan untuk item pekerjaan plat lantai 4 elevasi 17,00 m antara volume kontrak dengan mutual check awal (MC-0). Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi skor persentase perbandingan untuk uraian item pekerjaan plat lantai 4

No.	Uraian	Satuan	Jumlah Kontrak	Jumlah MC-0	Persentase Skor
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)= ((e-d)/e)×100
A.	Kuantitas				
1	Beton	M ³	93,64	121,29	22,80 %
2	Pembesian	Kg	1.174,16	13.920,43	91,57 %
3	Bekisting	M ²	720,39	933,01	22,79 %
B.	Biaya				
1	Beton	IDR	174.797.788	226.412.043	22,80 %
2	Pembesian	IDR	24.774.776	293.721.073	91,57 %
3	Bekisting	IDR	285.418.518	369.658.562	22,79 %
C.	Waktu				
1	Beton	Hari	1	2	50,00 %
2	Pembesian	Hari	0,5	5	90,00 %
3	Bekisting	Hari	16	21	23,81 %

D. Tenaga Kerja**1 Beton**

Pekerja	OH	37	24	-35,14 %
Tukang	OH	9	6	-33,14 %
Kepala Tukang	OH	1	1	0,00 %
Mandor	OH	1	1	0,00 %

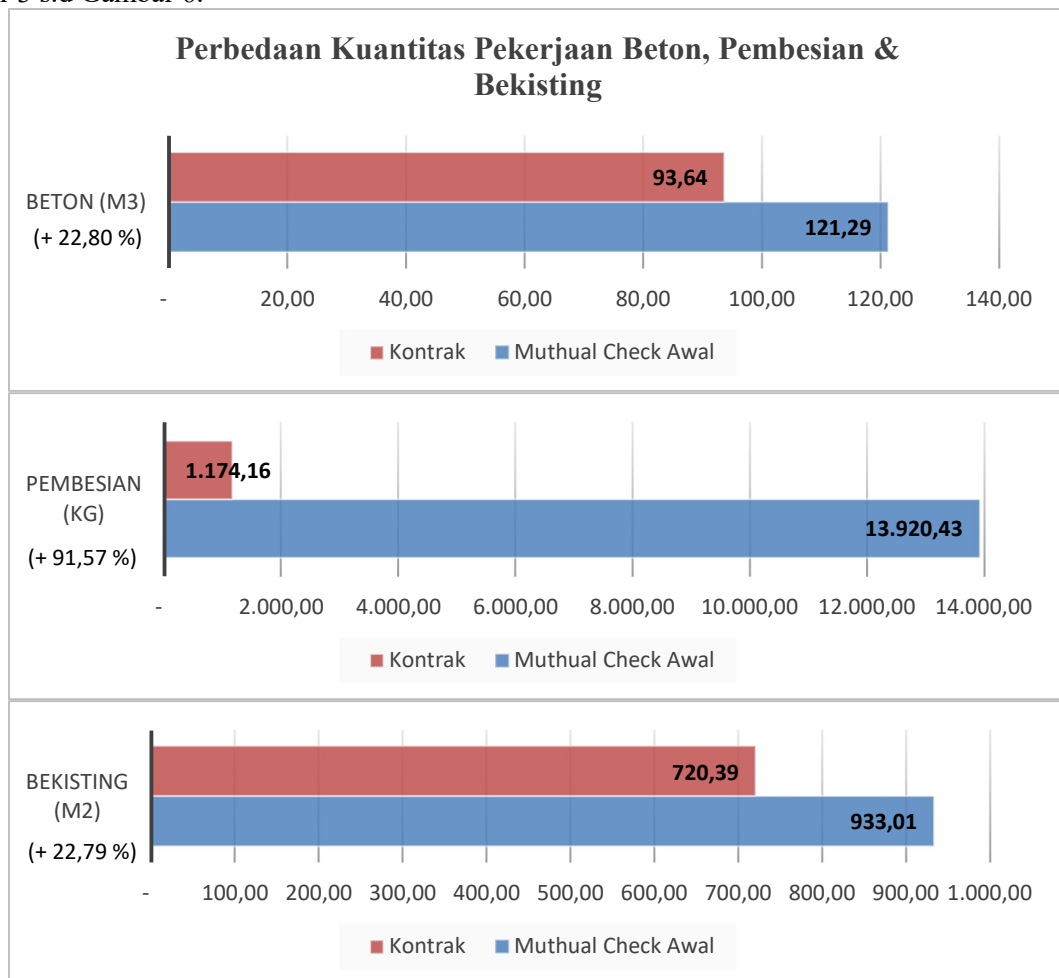
2 Pembesian

Pekerja	OH	16	19	15,79 %
Tukang	OH	16	19	15,79 %
Kepala Tukang	OH	1	2	50,00 %
Mandor	OH	1	1	0,00 %

3 Bekisting

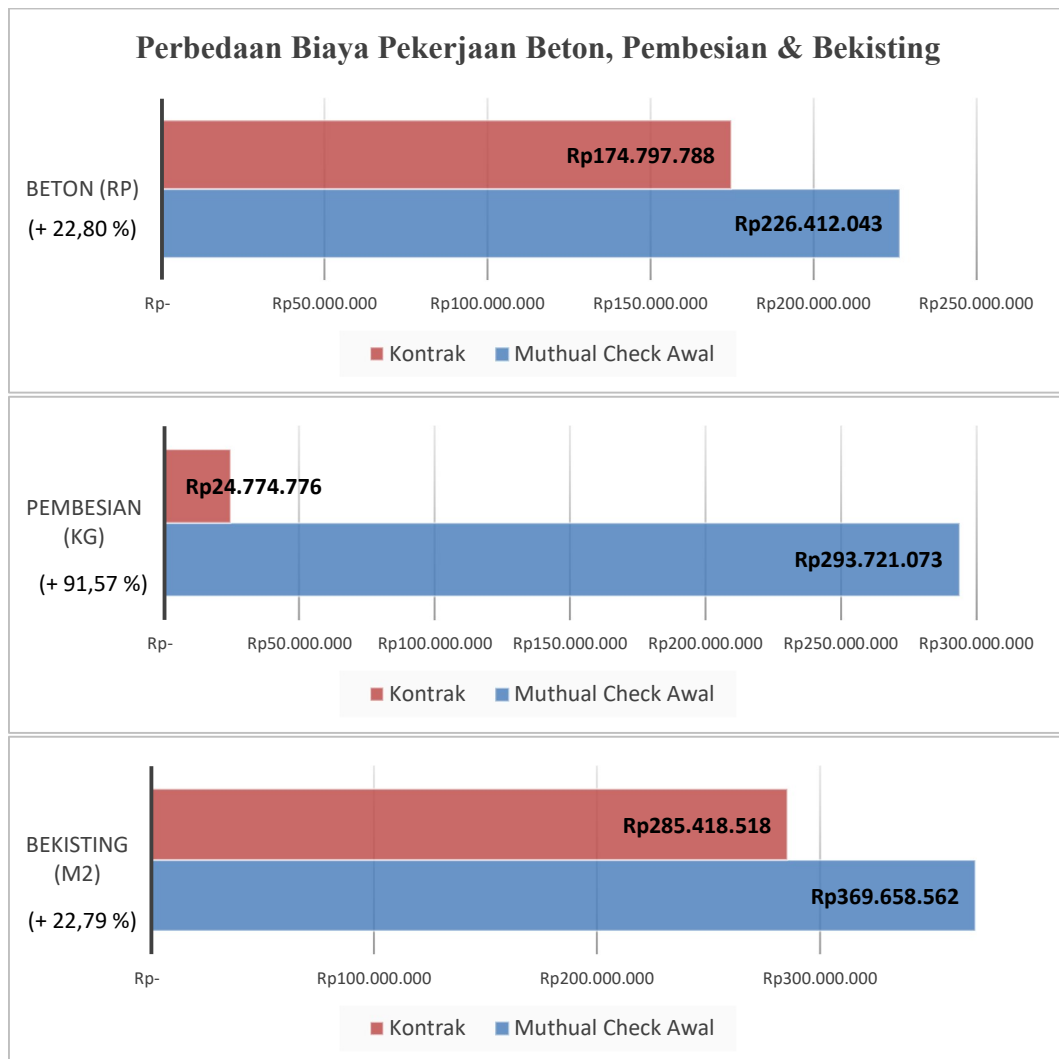
Pekerja	OH	28	29	3,45 %
Tukang	OH	15	15	0,00 %
Kepala Tukang	OH	1	1	0,00 %
Mandor	OH	1	1	0,00 %

Tabel 2 adalah rekapitulasi dari perbandingan kuantitas volume, kebutuhan terhadap biaya, waktu dan tenaga kerja untuk uraian item pekerjaan plat lantai 4 elevasi 17,00 m sesuai kontrak dengan mutual check awal (MC-0) yang telah diberikan *scores* persentase pada setiap uraian pekerjaan. Setelah *scores* didapatkan maka selanjutnya nilai tersebut dibuatkan *barchart*. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 3 s.d Gambar 6.



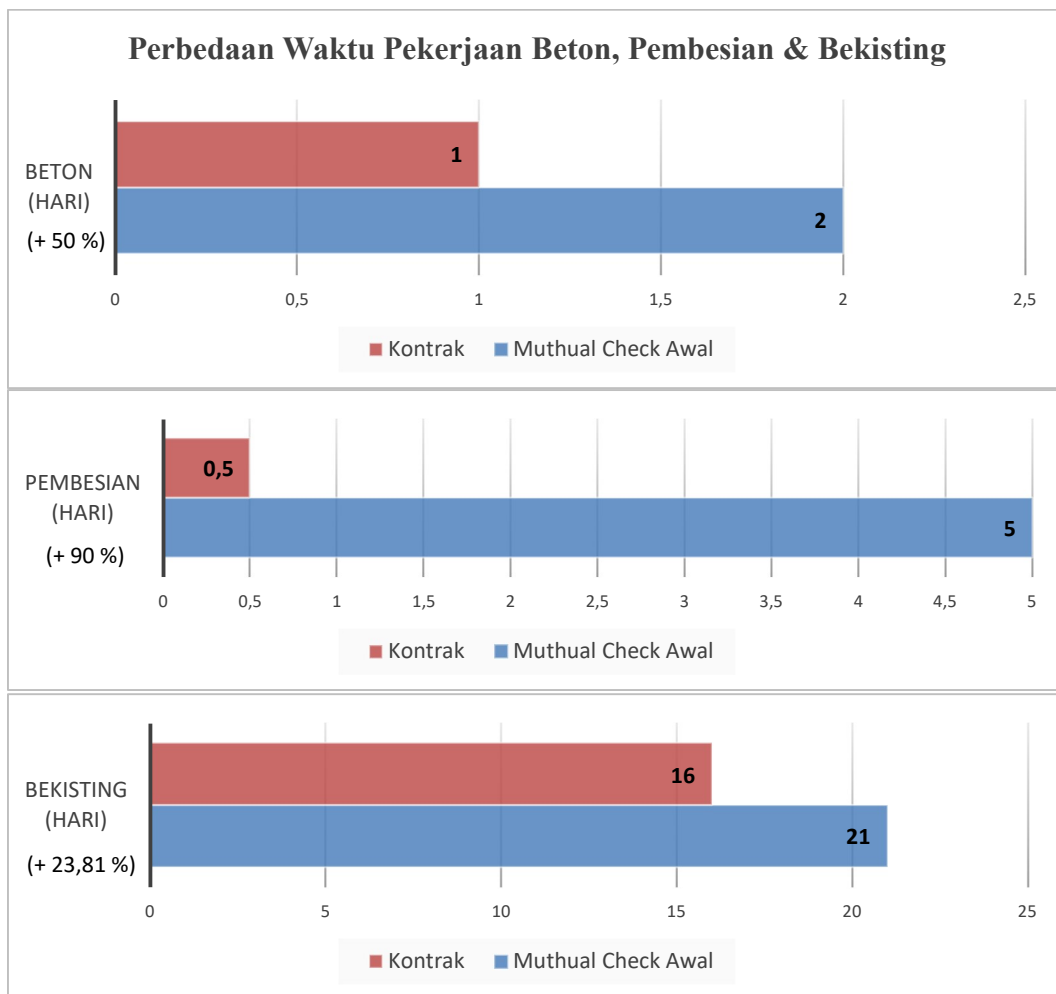
Gambar 3. *Barchart* skor perbandingan kuantitas masing-masing item pekerjaan

Bagan Balok (*barchart*) pada Gambar 3, memperlihatkan tinggi rendahnya balok yang diakibatkan perbedaan kuantitas yang didapatkan karena perhitungan ulang mutual check awal. Pada *Barchart* yang balok nya berwarna biru lebih tinggi dan balok berwarna merah lebih rendah artinya menunjukkan nilai perhitungan ulang mutual check awal lebih tinggi dengan estimasi kontrak.



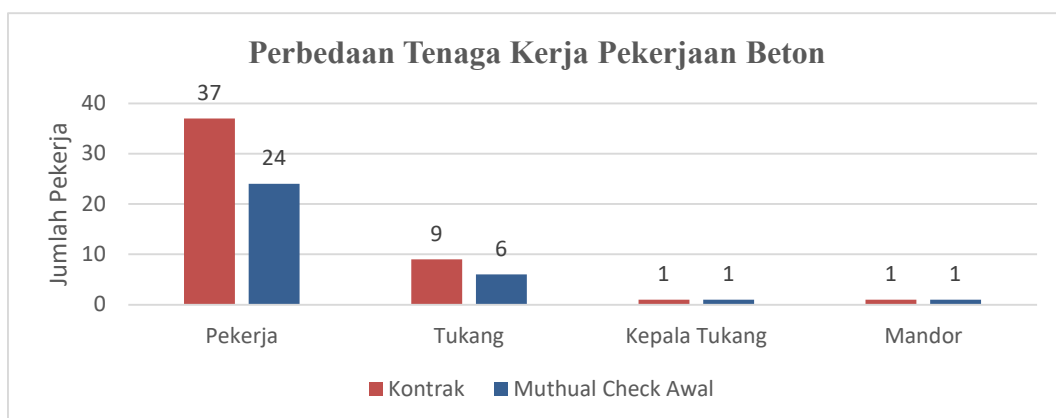
Gambar 4. *Barchart* skor perbandingan biaya masing-masing item pekerjaan

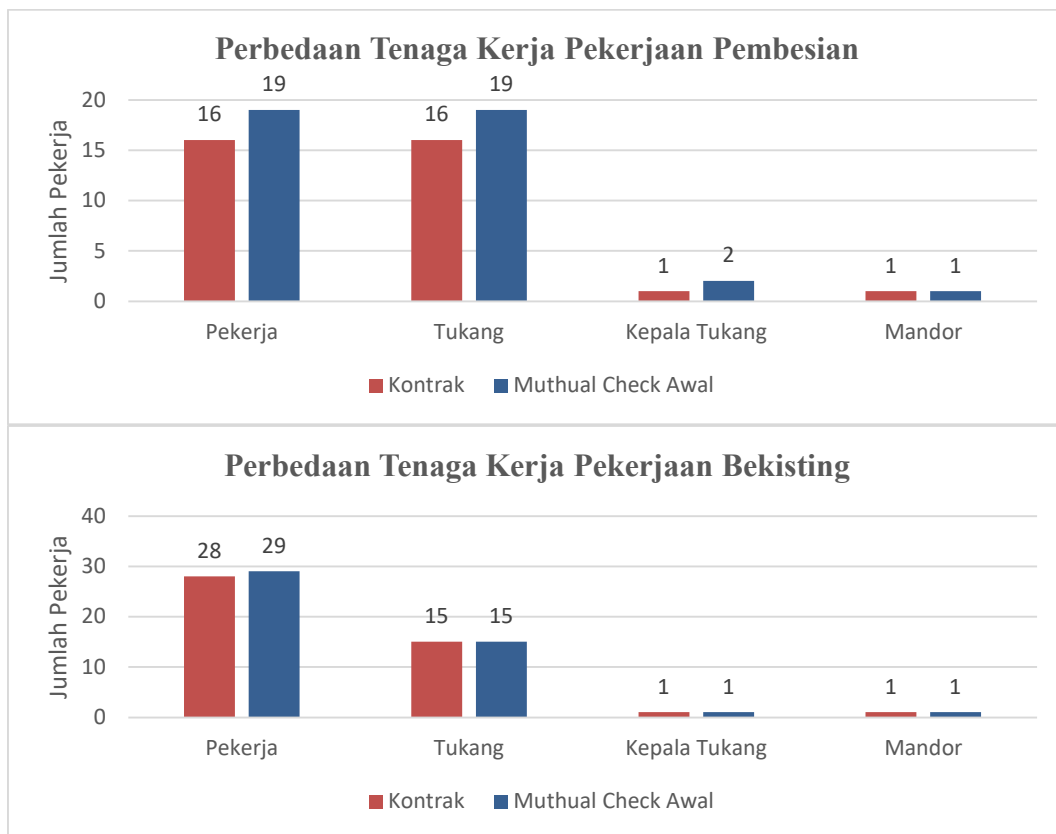
Bagan Balok (*barchart*) pada Gambar 4, memperlihatkan tinggi rendahnya balok yang diakibatkan perbedaan biaya yang didapatkan karena perhitungan ulang mutual check awal. Pada *Barchart* yang balok nya berwarna biru lebih tinggi dan balok berwarna merah lebih rendah artinya menunjukkan nilai perhitungan ulang mutual check awal biayanya lebih tinggi dengan estimasi biaya kontrak.



Gambar 5. *Barchart* skor perbandingan waktu masing-masing item pekerjaan

Bagan Balok (*barchart*) pada Gambar 5, memperlihatkan tinggi rendahnya balok yang diakibatkan perbedaan durasi waktu yang didapatkan karena perhitungan ulang mutual check awal. Pada *Barchart* yang balok nya berwarna biru lebih tinggi dan balok berwarna merah lebih rendah artinya menunjukkan nilai perhitungan ulang mutual check awal durasi waktu yang diperlukan bertambah dari rencana waktu pelaksanaan kontrak.





Gambar 6. *Barchart* skor perbandingan tenaga kerja masing-masing item pekerjaan

Bagan Balok (*barchart*) pada Gambar 6, memperlihatkan tinggi rendahnya balok yang diakibatkan perbedaan kebutuhan tenaga kerja yang didapatkan karena perhitungan ulang mutual check awal. Pada *Barchart* pekerjaan beton balok berwarna merah lebih tinggi dan balok berwarna biru lebih rendah artinya menunjukkan nilai perhitungan ulang mutual check awal jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan lebih sedikit dari jumlah kebutuhan tenaga kerja kontrak dikarenakan penambahan durasi 1 hari waktu untuk pekerjaan beton pada perhitungan mutual check. Sedangkan pada *barchart* pekerjaan pembesian dan pekerjaan bekisting balok berwarna biru lebih tinggi dibandingkan balok berwarna merah artinya pada pekerjaan tersebut jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut bertambah sesuai perhitungan dari volume mutual check awal. Sehingga berdasarkan perhitungan, maka didapatkan jumlah biaya kontrak sebesar Rp. 484.991.082 dan biaya mutual check awal sebesar Rp. 889.791.678, dengan persentase perbandingan biaya bertambah sebesar 45,49 %.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan kebutuhan waktu menurut kontrak awal untuk pekerjaan pengecoran beton plat lantai adalah 1 hari, sedangkan kebutuhan waktu menurut mutual check awal untuk pekerjaan pengecoran beton plat lantai adalah 2 hari, maka diketahui perbedaan waktu pengecoran plat lantai antara kontrak dan mutual check awal adalah selisih 1 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tenaga kerja item pekerjaan beton dan item pekerjaan pembesian mendapatkan scores perbandingan yang lebih rendah dari mutual check awal yaitu sebesar -35,14 %. Hal ini terjadi karena setelah perhitungan ulang mutual check awal kebutuhan tenaga kerja antara kedua pekerjaan tersebut berkurang dikarenakan terjadi penambahan waktu 50,00 % pada pekerjaan beton dan 90,00 % pada pekerjaan pembesian. Selanjutnya, terdapat penambahan kuantitas dan biaya yang sangat signifikan yaitu volume beton bertambah 27,65 M³ dari volume kontrak awal sebesar 93,64 M³ menjadi 121,29 M³ dan penambahan volume pembesian dari volume kontrak sebesar 1.174,16 kg menjadi 13.920,43 Kg. Oleh karena itu, maka dapat disimpulkan bahwa volume aktual setelah mutual check awal yang besar membutuhkan jumlah tenaga kerja yang maksimal, biaya yang bertambah dan penambahan durasi waktu pekerjaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pengamatan dan perhitungan yang sudah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Kuantitas dari setiap uraian pekerjaan plat lantai 4 bertambah dari kuantitas kontrak setelah dilakukan perhitungan ulang mutual check awal. Pekerjaan beton mengalami penambahan kuantitas sebesar 27,65 M³ dengan persentase penambahan 22,80 %. Pekerjaan pembesian mengalami penambahan kuantitas sebesar 12.746,27 Kg dengan persentase penambahan 91,57 %. Dan Pekerjaan bekisting mengalami penambahan sebesar 212,62 M² dengan persentase penambahan 22,79 %.
2. Dikarenakan volume semua uraian pekerjaan pada lingkup pekerjaan plat lantai 4 bertambah, maka setelah perhitungan biaya, didapatkan pula penambahan anggaran biaya dengan persentase penambahan 22,80 %, penambahan biaya pekerjaan pembesian dengan persentase penambahan 91,57 %, dan penambahan biaya pekerjaan bekisting dengan persentase penambahan 22,79 %. Maka total penambahan biaya pekerjaan plat lantai 4 dari biaya kontrak adalah Rp. 404.800.596 dengan persentase total penambahan 45,49 %.
3. Terdapat perbedaan kebutuhan waktu seperti pada pekerjaan beton dari 1 hari menjadi 2 hari (50,00 %), pada pekerjaan pembesian dari 0,5 hari menjadi 5 hari (90,00 %) dan pada pekerjaan bekisting dari 16 hari menjadi 21 hari (23,81 %).
4. Kebutuhan tenaga kerja bervariasi, seperti pada pekerjaan beton, pada kontrak awal dibutuhkan pekerja 37 orang dengan durasi pekerjaan 1 hari, sedangkan pada mutual check awal dibutuhkan pekerja 24 orang dengan durasi pekerjaan 2 hari. Kebutuhan tukang sejumlah 9 orang dengan durasi pekerjaan 1 hari sedangkan pada mutual check awal dibutuhkan tukang sejumlah 6 orang dengan durasi pekerjaan 2 hari. Kebutuhan kepala tukang dan mandor sama yaitu sejumlah 1 orang.
5. Kebutuhan tenaga kerja seperti pekerja dan tukang pada pekerjaan pembesian pada kontrak awal sejumlah 16 orang bertambah menjadi 19 orang dengan durasi waktu pekerjaan selama 5 hari, kebutuhan kepala tukang bertambah dari kontrak awal sebanyak 1 orang menjadi 2 orang dengan durasi pekerjaan 5 hari, sedangkan kebutuhan mandor dari kontrak dengan mutual check awal tetap yaitu 1 orang.
6. Pada pekerjaan bekisting, perbandingan kebutuhan tenaga kerja tidak jauh selisih dari kontrak, hanya kebutuhan pekerja yang bertambah dari kebutuhan kontrak awal 28 orang menjadi 29 orang setelah perhitungan mutual check awal.

5. Saran

Selama mengerjakan perhitungan ulang dan estimasi kebutuhan biaya, waktu dan tenaga kerja terhadap kontrak awal dan mutual check awal (MC-0) pada lingkup pekerjaan plat lantai 4, terdapat beberapa hal yang penulis sarankan untuk kontraktor pelaksana untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk tahap awal pelaksanaan proyek, perlu diperhatikan peninjauan ulang lokasi dan kondisi proyek, serta mempelajari kembali antara gambar rencana dengan kondisi eksisting proyek bagi proyek lanjutan. Apakah terdapat kesesuaian atau perbedaan dengan gambar rencana. Hal ini berpengaruh terhadap perubahan kuantitas pada mutual check awal.
2. Jika masa pelaksanaannya sudah pada tahap kritis atau dengan masa yang singkat, perlu dilakukan perhitungan waktu dan tenaga kerja terhadap volume perubahan. Untuk mengetahui apakah perlu ditambahkan jam kerja atau penambahan pekerja agar pelaksanaan proyek tersebut selesai tepat waktu.

6. Referensi

- [1] R. A. Nurtsani, D. R. Septiadi, and S. Suharyanto, "Pengendalian Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value)," *J. Karya Tek. Sipil*, vol. 6, no. 4, pp. 460–470, 2017.
- [2] M. F. Abdullah, D. Irawan, and others, "PERBEDAAN VOLUME PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR TERHADAP VOLUME KONTRAK PADA MUTUAL CHECK 100% DAN CARA MENGATASINYA PADA PROYEK KONSTRUKSI: Studi Kasus: Gedung Lapangan Tembak Kedung Cowek Surabaya," *BOUWPLANK J. Ilm. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–35, 2023.

- [3] D. P. Dewi and D. Parami, "Identifikasi Faktor-faktor Profesionalisme Manajer Proyek pada Proyek Konstruksi," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 1, 2010.
- [4] W. I. Ervianto, *Manajemen proyek konstruksi*. Penerbit Andi, 2023.
- [5] D. Febrianti and others, "PERENCANAAN TENAGA KERJA DAN BIAYA TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN BETON STRUKTUR KOLOM," *J. Tek. Sipil dan Teknol. Konstr.*, vol. 5, no. 1, 2019.
- [6] A. Aguswin, A. Akromusyuhada, and others, "Manajemen Waktu Pada Pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Yayasan Pelita Ilmu Insani," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, pp. 75–79, 2024.
- [7] R. Belferik *et al.*, *Manajemen Proyek: Teori & Penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [8] I. G. K. Sudipta, "Studi Manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 17, no. 1, 2013.
- [9] B. Mufardis, C. Z. Oktaviani, and B. Buraida, "Proporsi biaya sumber daya manusia, material dan alat pada proyek konstruksi jalan," *J. Civ. Eng. Student*, vol. 3, no. 2, pp. 127–133, 2021.
- [10] D. K. Sudarsana, "Pengendalian biaya dan jadwal terpadu pada proyek konstruksi," *J. Ilmiah, Univ. Udayana*, 2008.
- [11] D. Sulistia and I. D. Agustina, "Penjadwalan Proyek Dengan Kurva-S Pada Pembangunan Perumahan di Kota Bekasi," *J. Al Ulum LPPM Univ. Al Washliyah Medan*, vol. 11, no. 2, pp. 100–106, 2023.
- [12] A. I. Alfari, E. Handayani, and K. R. Amalia, "Analisa Koefisien Harga Satuan Tenaga Kerja Dilapangan Dengan Analisa SNI Struktur Bangunan Gedung," *J. Talent. Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 222–228, 2022.
- [13] A. Tandi, S. Y. Sabandar, and others, "EVALUASI PENERAPAN MEMULAI PEKERJAAN DENGAN MUTUAL CHECK NOL DALAM PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI PADA DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MAMASA," *Paulus J. Res.*, vol. 1, no. 4, 2024.
- [14] B. Wairooy and E. A. Hakim, "Risiko Pelaksanaan Manajemen Konstruksi Pembangunan Gedung Negara Pada Tahap Pelaksanaan Fisik/Konstruksi," in *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 2021, vol. 1, no. 1.
- [15] A. Frederika and I. A. R. Widhiawati, "Analisis produktivitas metode pelaksanaan pengecoran beton ready mix pada balok dan pelat lantai gedung," *J. Spektran*, vol. 5, no. 1, pp. 56–63, 2017.
- [16] S. Haryati and A. R. Hermawan, "Pelaksanaan pekerjaan struktur atas dengan beton pracetak pada proyek gedung," *Constr. Mater. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–87, 2021.
- [17] D. Jumas, N. Tela, and others, "Analisa Kebutuhan Standardisasi Pengukuran Kuantitas (Standard Method of Measurement) pada Industri Konstruksi di Indonesia," *J. Rekayasa*, vol. 7, no. 1, pp. 16–26, 2017.
- [18] A. Magfirona, T. I. K. Amar, and A. A. M. H. Failasufa, "Analisis Komparasi Quantity Take Off Pekerjaan Struktur Berdasarkan Metode Konvensional Dan Metode BIM Studi Kasus: Perencanaan Omah DW," *J. TESLINK Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 61–67, 2023.