

Analisis Efektifitas Penerapan Fast Tracking pada Pelaksanaan Pembangunan Gedung Kantor Walikota Kendari

Syamsu Rijal^{1*}, Abd Karim Hadi², Ratna Musa³

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Kota Makassar, ichal01717@gmail.com

2) Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Kota Makassar, abdulkarim.hadi@umi.ac.id

3) Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Kota Makassar, ratnamusaa@gmail.com

Abstract

Mayor's Office construction project in Kendari was chosen as a case study due to delays in the implementation of the construction project. The fast track method is applied in order to reduce the cost and time of project until it reaches the planned time so that there are no delays. This research was conducted with the objectives of: (1) Analyzing the method of applying the fast tracing concept to a project (2) Analyzing the effectiveness of the implementation of the Kendari Mayor's office development through the application of the fast tracing concept. The fast-track method is a scheduling method in which the elements of work that are usually carried out sequentially, are planned to be carried out together, but still pay attention to the logical relationship between these activities. Although it can clearly reduce the project duration, it is also important to note how the effect of applying this fast-track method on the project costs. The analysis process is carried out by rescheduling so that a comparison of alternative scheduling with and without fast-track can be carried out. From the results of calculations using the Microsoft Office Project 2016 aid program, that after applying the fast track method on the critical path can reduce the risk of cost overruns, and can save time for 4 days from the original project time (90 days to 86 days). While the indirect costs also occur savings (efficiency) of Rp. 93,310,541..

Keywords: Building, Effectiveness, Fast Tracking.template.

Abstrak

Proyek pembangunan Kantor Walikota Kendari dipilih sebagai studi kasus karena mengalami keterlambatan pada pelaksanaan proyek konstruksinya. kemudian metode fast track diterapkan agar dapat mereduksi biaya dan waktu pelaksanaan proyek hingga mencapai waktu target rencana agar tidak terjadi keterlambatan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk : (1) Menganalisis metode penerapan konsep fast tracing pada sebuah proyek (2) Menganalisis efektifitas pelaksanaan pembangunan kantor Walikota Kendari melalui penerapan konsep fast tracing. Metode fast-track merupakan metode penjadwalan di mana elemen-elemen pekerjaan yang biasa dilakukan secara berurutan, direncanakan untuk dilakukan secara bersama-sama, namun tetap memperhatikan hubungan logis antar kegiatan tersebut. Walaupun secara jelas dapat mereduksi durasi proyek, patut diperhatikan pula bagaimana pengaruh dari penerapan metode fast-track ini terhadap biaya pelaksanaan proyek. Adapun proses analisis dilakukan dengan melakukan penjadwalan ulang agar dapat dilakukan perbandingan alternatif penjadwalan dengan dan tanpa fast-track,. Dari hasil perhitungan menggunakan program bantu Microsoft Office Project 2016, bahwa setelah dilakukan penerapan metode fast track pada lintasan kritis dapat mengurangi resiko pembengkakan biaya, serta dapat menghemat waktu selama 4 hari dari waktu pelaksanaan proyek yang semula (90 hari menjadi 86 hari). Sedangkan pada biaya tidak langsung juga terjadi penghematan (efisiensi) sebesar Rp. 93,310,541.

Kata Kunci: Efektifitas, Fast Tracking, Gedung

1. PENDAHULUAN

Kendala – kendala yang ditemukan pada keterlamabatan proyek dikelompokkan dalam tiga hal, meliputi: pengelolaan proyek, yaitu masih ditemukannya pada beberapa proyek belum

terpenuhinya kualifikasi menyangkut kemampuan pengelolaan proyek, kurang efektifnya peran pengawas lapangan, masih dijumpainya pekerjaan yang kualitasnya kurang memadai, terlambatnya waktu penyelesaian pekerjaan, masih terjadinya perubahan kontrak, kurang memadainya metode kerja dan strategi pelaksanaan proyek, pengorganisasian proyek yang kurang memadai, dan prosedur pengendalian tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya. Hal kedua adalah prasarana dan sarana, yaitu minimnya sarana penunjang operasional proyek (baik perangkat keras maupun perangkat lunak), terbatasnya sarana komunikasi di lokasi proyek, kurang memadainya jumlah dan kapasitas peralatan yang dibutuhkan di lapangan. Hal ketiga adalah acuan dan pengendalian pelaksanaan, yaitu kurang memadainya keahlian personil yang menangani kontrak, syarat – syarat dan bentuk kontrak yang tidak tegas dan jelas, proses tender yang relatif lama dan belum diterapkannya asas nyata kepada penyedia jasa sesuai ketentuan yang berlaku sehingga penggunaan jasa mengalami kesulitan dalam menilai penyedia jasa yang benar – benar berkualitas dan memenuhi kriteria yang diinginkan A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK, 2008)

Dari dampak menurunnya kinerja proyek, maka untuk itu diperlukan adanya suatu pengendalian guna menjaga kesesuaian antara perencanaan, pelaksanaan. untuk membandingkan antara perencanaan terhadap parameter pelaksanaan proyek yang dapat diukur setiap saat, yaitu penilaian terhadap mutu fisik konstruksi, waktu pelaksanaan dan biaya. (Shebob,dkk, 2011). Divisi pengendalian mutu fisik konstruksi terpisah dengan divisi pengendalian jadwal waktu dan biaya. Pengendalian terhadap mutu fisik konstruksi dilakukan secara tersendiri oleh pengawas teknik melalui gambar rencana dan spesifikasi teknis. (Satria, 2012).

Selain mengurangi durasi proyek secara keseluruhan, penerapan metode fast-track tentunya juga berpengaruh terhadap biaya proyek. Walau bertujuan utama untuk mengurangi durasi proyek, sistem fast-track ini seharusnya juga mempertimbangkan biaya yang akan terjadi dengan menerapkan sistem tersebut dengan maksud agar tidak menimbulkan pembengkakan biaya yang besar. Pembengkakan biaya yang terjadi hanya dapat ditolerir selama besarnya tidak melebihi pembengkakan biaya yang terjadi bila terjadi keterlambatan proyek.

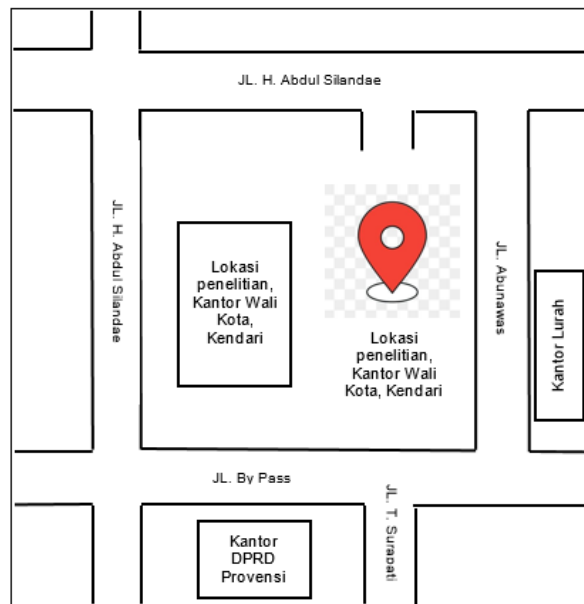
Jalur kritis penting artinya bagi para pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya harus selesai tepat waktu. Jika terjadi keterlambatan, maka akan menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui perpendekan waktu kritis pada pekerjaan Proyek Pembangunan gedung kantor walikota kendari setelah dihitung dengan metode Overlap atau fast tracking method.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis metode penerapan konsep fast tracing pada sebuah proyek dan untuk menganalisis efektifitas pelaksanaan pembangunan Kantor Walikota Kendari melalui penerapan konsep fast tracing.

2. METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan Bulan Desember 2021 sampai dengan Bulan Februari 2022. Lokasi penelitian ini terletak di kota kendari Sulawesi Tenggara. Berikut lokasi Kantor Wali kota Kendari



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

B. Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian, data yang dikumpul akan digunakan untuk memecahkan masalah yang ada sehingga data tersebut harus benar-benar dapat dipercaya dan akurat. Dalam suatu penelitian ilmiah. Jenis penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu jenis penelitian kuantitatif, yaitu data yang berbentuk angka atau data numerik. Data yang di kumpulkan berupa dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB), Time Schedule, Kurva S, Kontrak, Laporan Mingguan dan Gambaran Rencana Proyek. Adapun metode yang di gunakan dalam penelitian ini sebagai sumber data yaitu:

1. Metode sekunder adalah data yang dikumpulkan dan disatukan oleh studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh instansi lainnya dan bisa diperoleh melalui catatan, arsip, jurnal, situs internet dan buku referensi yang dapat menunjang penelitian. Adapun data yang di dapatkan bersumber dari perusahaan Kontraktor yang mengerjakan proyek tersebut yaitu, PT. Bumi Perkasa Sidenreng, dan juga bersumber dari penjadwalan Microsoft Project dan perhitungan Excel.
2. Metode Primer adalah adalah sekumpulan data yang diperoleh secara langsung oleh penelitian dari responden melalui wawancara dan penyebaran kuesioner. Karena penelitian ini tidak menggunakan sumber data responden melalui wawancara jadi dapat di simpulkan bahwa penelitian ini tidak menggunakan sumber data dengan metode primer.

C. Metode Fast Tracking

Realisasi analisis fast-track untuk aktifitas-aktifitas pada lintasan kritis model CPM dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Tjaturono, 2004):

1. Penjadwalan harus logis antara aktifitas satu dengan aktifitas lainnya sehingga cukup realistis untuk dilaksanakan (meliputi: tenaga kerja, produktivitas, bahan, alat, teknis, dan dana).

2. Melakukan fast-track hanya pada lintasan kritis saja, terutama pada aktifitas-aktifitas yang memiliki durasi panjang.
3. Waktu terpendek yang akan dilakukan fast-track ≥ 2 hari.
4. Hubungan antara aktifitas kritis yang akan di fast-track :
 - a) Apabila durasi $i < \text{durasi } j$, Maka aktifitas kritis j dapat dilakukan percepatan setelah aktifitas i telah ≥ 1 hari dan aktifitas harus selesai lebih dulu atau bersama-sama.
 - b) Apabila durasi $i > \text{durasi } j$, maka aktifitas j dapat dimulai bila sisa durasi aktifitas $i < 1$ hari dari aktifitas j .
5. Periksa float yang ada pada aktifitas yang tidak kritis, apakah masih memenuhi syarat dan tidak kritis setelah fast-track dilakukan.
6. Apabila setelah dilakukan fast-track tahap awal, lintasan kritis bergeser, lakukan Langkah-langkah yang sama pada aktifitas-aktifitas di lintasan kritis yang baru.
7. Percepatan selayaknya dilakukan tidak lebih dari 50% dari waktu normal.

Asumsi yang diberlakukan pada metode fast-track ini:

1. Kemampuan manajemen yang menangani percepatan layak.
2. Koordinasi-komunikasi antar site manager, pengawas lapangan, dan pelaksana dilakukan sepanjang waktu pembangunan sehingga hal - hal yang bersifat ketidakpastian dapat secepatnya diatasi.

D. Menggunakan Metode CPM

CPM merupakan jalur yang tidak terputus melalui jaringan proyek yang mulai pada kegiatan pertama proyek kemudian berhenti pada kegiatan terakhir proyek dan hanya terdiri dari kegiatan kritis (Render dan Jay, 2004). CPM membuat asumsi bahwa waktu kegiatan diketahui secara pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap kegiatan.

Dalam menentukan waktu penyelesaian proyek harus diidentifikasi apa yang disebut jalur kritis. Jalur (path) merupakan serangkaian aktivitas yang berhubungan, mulai dari node awal ke node akhir, dimana semua jalur harus dilewati.

Langkah-langkah dalam menyusun jaringan kerja CPM menurut Soeharto (1999) yaitu:

1. Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikannya, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
2. Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
3. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
4. Mengidentifikasi jalur kritis (critical path) dan float pada jaringan kerja.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan percepatan proyek, yang dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Menentukan waktu percepatan dan menghitung biaya tambahan untuk percepatan setiap kegiatan.
2. Mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan mengutamakan kegiatan kritis yang memiliki slope biaya terendah. Apabila upaya percepatan dilakukan pada aktivitas-aktivitas yang tidak berada pada lintasan kritis, maka waktu penyelesaian keseluruhan tidak akan berkurang.

3. Susun kembali jaringan kerjanya.
4. Ulangi langkah kedua dan berhenti melakukan upaya percepatan apabila terjadi penambahan lintasan kritis. Apabila terdapat lebih dari satu lintasan kritis, maka upaya percepatan dilakukan serentak pada semua aktivitas yang berada pada lintasan kritis. Usahakan agar tidak terjadi penambahan atau pemindahan jalur kritis apabila diadakan percepatan durasi pada salah satu kegiatan.
5. Upaya percepatan dihentikan apabila aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis telah jenuh seluruhnya (tidak mungkin ditekan lagi).
6. Hitung biaya keseluruhan akibat percepatan untuk mengetahui total biaya proyek yang

3. PEMBAHASAN

A. Identifikasi Aktivitas Proyek

Identifikasi pekerjaan sisa ditinjau mulai dari minggu ke 6 (bulan Desember) karena terlihat bahwa proyek mengalami keterlambatan. Pada minggu ke 6 seharusnya sudah diselesaikan 39%, namun pada kenyataannya pada progress yang didapat baru mencapai 30%, hal ini berarti bahwa proyek mengalami keterlambatan $\pm 9\%$. Dari jadwal rencana dapat diketahui rencana awal proyek dapat terselesaikan yaitu 15 minggu (bulan Februari), sehingga sisa waktu pelaksanaan adalah 9 minggu (dilihat dari kurva S). Dari sisa waktu pelaksanaan didapatkan pekerjaan-pekerjaan untuk diidentifikasi aktivitas sisa atau yang belum dikerjakan dilakukan pada pekerjaan struktur yaitu tepatnya sampai pekerjaan pelat lantai. Dari aktivitas sisa tersebut maka perlu dilakukan analisa penjadwalan ulang (Reschedulling), agar waktu penyelesaian proyek dapat kembali sesuai jadwal rencana atau sesuai dengan kontrak kerja proyek.

B. Analisa Penjadwalan Durasi Normal

Setelah mengetahui hubungan antar aktivitas (predecessor dan successor) dan kita telah menghitung durasi dari masing-masing aktivitas berdasarkan produktivitas normal, maka langkah selanjutnya adalah membuat jaringan kerja (network planning). maka langkah selanjutnya adalah menyusun jaringan kerja. Dalam menyusun hubungan antar aktivitas maupun kapan suatu aktivitas dilapangan dimulai dan kapan harus selesai. Setelah itu menyusunnya dapat dilakukan menggunakan program Microsoft project. Dalam penyusunan menggunakan program Microsoft project perlu di Kemudian dari jaringan kerja yang telah selesai dapat kita lihat normal duration, yaitu total durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas sisa yang ada.

C. Penyusunan Jaringan Kerja

Data yang diperlukan untuk menyusun jaringan kerja adalah time schedule. Susunan pekerjaan pada time schedule dimasukkan sebagai dasar input data pada program Microsoft Project 2016. Adapun langkah-langkah penyusunan jaringan kerja pada Microsoft Project 2016 adalah sebagai berikut :

1. Menyusun item-item pekerjaan sesuai dengan urutannya yang logis.
2. Menentukan durasi masing-masing item pekerjaan.
3. Menyusun predecessor (ketergantungan antar pekerjaan/kegiatan yang mengikuti) pada masing-masing aktivitas. Dengan disusunnya predecessor maka secara otomatis program akan membentuk diagram gantt chart.

Dalam diagram gantt chart akan dapat dilihat kegiatan yang bersifat kritis yang ditandai dengan warna merah sedangkan kegiatan yang bersifat non kritis ditandai dengan warna biru. Berikut adalah kegiatan pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.

D. Analisis Metode Fast Track

Untuk mengatasi keterlambatan proyek, maka diterapkan Metode Fast Track terhadap semua pekerjaan yang ada, sehingga waktu penyelesaian proyek bisa dipercepat. Hasil penjadwalan dengan program bantu Microsoft Project 2016 diperoleh bahwa penjadwalan proyek keseluruhan penjadwalan, apabila tidak dilakukan percepatan pada penjadwalan proyek, maka pekerjaan berpotensi mengalami keterlambatan. Setelah dilakukan Fast Track pada lintasan kritis pelaksanaan proyek tersebut dapat diselesaikan lebih cepat dan sesuai target waktu rencana. Di dalam menganalisis dengan menggunakan metode fast track ada dua tinjauan yang dikhususkan pada tugas akhir ini yaitu menghitung waktu atau durasi dan biaya pada pelaksanaan proyek.

a) Menghitung Waktu Penjadwalan Dengan Metode Fast Track

Penjadwalan pada kondisi normal (tanpa percepatan) adalah 91 hari (lihat lampiran). Pada tahap ini dilakukan penjadwalan untuk mendapatkan waktu yang paling optimal dari waktu normal, agar seluruh pekerjaan-pekerjaan ini tidak mengalami keterlambatan dengan menggunakan Metode Fast Track yang dilakukan pada Lintasan Kritis yang ada pada pekerjaan tersebut. Pada tahap pertama ini dilakukan dengan menggunakan prinsip Finish to Start (FS), Start to Start (SS) dengan ketergantungan pekerjaan (Lag Time).

Adapun contoh penerapan ketentuan metode fast track pada lintasan kritis dapat ditulis sebagai berikut :

Pekerjaan yang memiliki durasi waktu mencapai 12 hari, maka pekerjaan yang dikerjakan bersama-sama dengan pekerjaan lain, diberi waktu 3 hari setelah pekerjaan pertama dimulai mencapai 3 hari maka pekerjaan kedua dapat dimulai. Contohnya : pekerjaan pembesian dengan besi polos atau ulir (12 hari) berkaitan dengan pekerjaan beton ready mix k275 dan pompa beton (12 hari) yaitu : pembesian dengan besi polos dan ulir SS +3 hari, dari pekerjaan beton ready mix k275 dan pompa beton.

b) Menghitung biaya proyek setelah penerapan metode Fast Track

Perhitungan pembiayaan proyek setelah penerapan metode fast track sama seperti perhitungan biaya proyek konvensional. Tidak ada penambahan jumlah tenaga kerja dan biaya pada setiap aktivitas - aktivitas kritis maupun tidak kritis. Penggunaan standar biaya bahan dan lainnya masih tetap berdasarkan yang ditetapkan oleh pihak kontraktor. Namun, adanya pelaksanaan aktivitas - aktivitas kritis yang dilakukan secara tumpang tindih hingga mereduksi 4 hari kerja menyebabkan pengurangan biaya pada biaya tidak langsung setelah diterapkannya metode fast track. Dalam proyek konstruksi, pembiayaan dapat dibagi menjadi dua yaitu biaya langsung (direct cost) dan tidak langsung (indirect cost).

E. Identifikasi Float Time

Selanjutnya dapat dihitung waktu mengambang atau float time (total float, free float dan independent float) untuk masing- masing kegiatan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TF = LET_j - L - EET_i \quad (1)$$

$$FF = EET_j - L - EET_i \quad (2)$$

$$IF = EET_j - L - LET_i \quad (3)$$

Keterangan :

1. Total Float adalah menunjukkan jumlah waktu yang diperkenankan pada suatu kegiatan yang boleh ditunda.
2. Free Float adalah dimana penyelesaian kegiatan tersebut dapat ditunda tanpa mempengaruhi waktu mulai paling awal dari kegiatan berikutnya.
3. Independen Float adalah memberikan identifikasi suatu kegiatan tertentu dalam jaringan kerja yang meskipun kegiatan tersebut terlambat, tidak berpengaruh terhadap total float dari kegiatan yang mendahului ataupun kegiatan berikutnya.

Contoh perhitungan float time (TF, FF, dan IF) adalah sebagai berikut, diambil salah satu item pekerjaan yaitu pekerjaan persiapan :

1. Peristiwa awalnya adalah peristiwa nomor 1, $I = 1$. $ES = 0$ dan $LS = 0$
2. Peristiwa akhirnya adalah peristiwa nomor 2, $j = 2$. $EF = 12$ dan $LF = 12$
3. Lama Kegiatan (D) = 14 hari.

$$\begin{aligned} \text{Total Float (TF)} &= LF - D - ES \\ &= 12 - 12 - 0 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Free Float (FF)} &= EF - D - ES \\ &= 12 - 12 - 0 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Independent Float (IF)} &= EF - D - LS \\ &= 12 - 12 - 0 = 0 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan Float Time untuk masing- masing kegiatan dapat dilihat pada tabel berikut. Dari perhitungan diatas dapat dilihat kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis dan non kritis.

Tabel 1 Hasil Perhitungan Float Time Durasi Normal

KEGIATAN	KEGIATAN		DURASI	SPC		SPL		FLOAT			KRITIS
	SEBELUM	SESUDAH		MULAI	SELESAI	MULAI	SELESAI	TF	FF	IF	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	B	12	0	12	0	12	0	0	0	KRITIS
B	A	D	36	12	48	12	48	0	0	0	KRITIS
C	A	H	18	12	30	12	48	18	0	0	TIDAK
D	B	E	12	48	60	48	60	0	0	0	KRITIS
E	D	F	12	60	72	60	72	0	0	0	KRITIS
F	E	G	12	72	84	72	84	0	0	0	KRITIS
G	F	0	6	84	90	84	90	0	0	0	KRITIS
H	C	F	24	30	72	48	72	18	18	0	TIDAK
I	D	0	24	60	90	60	90	6	6	6	TIDAK

Sebagai contoh untuk penjelasan dari **Tabel 1** diatas dalam penentuan kegiatan kritis dan non kritis adalah dari kegiatan A sebelum aktifitas B dengan durasi kegiatan 12 hari, SPC kegiatan mulai 0 dan selesai 12 hari dan SPL kegiatan mulai 0 dan selesai 12 hari untuk menghitung float time menggunakan rumus sebagai berikut, untuk menghitung Total Float, Latest Finis – Durasi – Earliets Start maka $12 - 12 - 0$ maka hasil yang di dapat 0 hari maka dapat di simpulkan bahwa kegiatan A tidak di perkenankan untuk menundah pekerjaan tersebut. Menghitung Free Float maka menggunakan rumus Earliest Finish – Durasi – Aerliest Start maka $12 - 12 - 0$ hasil yang di didapatkan yaitu 0 maka pekerjaan tersebut tidak dapat di tunda. Menghitung Independent Float dengan rumus, Earliest Finish – Durasi – Latest Start maka $12 - 12 - 0$ dengan hasil yang di didapatkan yaitu 0 maka kegiatan tersebut tidak boleh terlambat, maka dapat di simpulkan bahwa kegiatan A adalah kegiatan KRITIS krena apabila menunda pekerjaan A maha dapat mempengaruhi semua kegiatan yang ada.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Float Time Durasi Fast Tracing

KEGIATAN	KEGIATAN		DURASI	SPC		SPL		FLOAT			KRITIS
	SEBELUM	SESUDAH		MULAI	SELESAI	MULAI	SELESAI	TF	FF	IF	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A,1	0	A,2	3	0	3	0	3	0	0	0	KRITIS
A,2	A,1	A,3	3	3	6	3	6	0	0	0	KRITIS
A,3	A,2	A,4	3	6	9	6	9	0	0	0	KRITIS
A,4	A,3	B,1	3	9	12	9	12	0	0	0	KRITIS
B,1	A,4	B,2	6	12	18	12	18	0	0	0	KRITIS
B,2	B,1	B,3	6	18	24	18	24	0	0	0	KRITIS
B,3	B,2	B,4	6	24	30	24	30	0	0	0	KRITIS
B,4	B,3	B,5	8	30	38	30	38	0	0	0	KRITIS
B,5	B,4	D,1	10	38	48	38	48	0	0	0	KRITIS
C	A,4	H	16	12	28	12	46	18	0	0	TIDAK
D,1	B,5	D,2	3	48	51	48	51	0	0	0	KRITIS
D,2	D,1	D,3	3	51	54	51	54	0	0	0	KRITIS
D,3	D,2	D,4	3	54	57	54	57	0	0	0	KRITIS
D,4	D,3	E,1	3	57	60	57	60	0	0	0	KRITIS
E,1	D,4	E,2	3	60	63	60	63	0	0	0	KRITIS
E,2	E,1	E,3	3	63	66	63	66	0	0	0	KRITIS
E,3	E,2	E,4	2	66	68	66	68	0	0	0	KRITIS
E,4	E,3	F,1	2	68	70	68	70	0	0	0	KRITIS
F,1	E,4	F,2	3	70	73	70	73	0	0	0	KRITIS
F,2	F,1	F,3	3	73	76	73	76	0	0	0	KRITIS
F,3	F,2	F,4	2	76	78	76	78	0	0	0	KRITIS
F,4	F,3	G,1	2	78	80	78	80	0	0	0	KRITIS
G,1	F,4	G,2	2	80	82	80	82	0	0	0	KRITIS
G,2	G,1	G,3	2	82	84	82	84	0	0	0	KRITIS
G,3	G,2	0	2	84	86	84	86	0	0	0	KRITIS
H	C	F,1	24	28	70	46	70	18	18	0	TIDAK
I	D,4	0	24	60	86	60	86	2	2	2	TIDAK

Sebagai contoh dalam pembahasana **Tabel 2** diatas dalam penentuan kegiatan kritis dan non kritis adalah dari kegiatan A,1 sebelum aktifitas A,2 dengan durasi kegiatan 3 hari, SPC kegiatan mulai 0 dan selesai 3 hari dan SPL kegiatan mulai 0 dan selesai 3 hari untuk menghitung float time menggunakan rumus sebagai berikut, untuk menghitung Total Float, Latest Finis – Durasi – Earliets Start maka $3 - 3 - 0$ maka hasil yang di dapat 0 hari maka dapat di simpulkan bahwa kegiatan tidak di perkenankan untuk menundah pekerjaan tersebut. Menghitung Free Float maka menggunakan rumus Earliest Finish – Durasi – Aerliest Start maka $3 - 3 - 0$ hasil yang di dapatkan yaitu 0 maka penyelesaian pekerjaan tersebut tidak dapat di tunda. Menghitung Independent Float dengan rumus, Earliest Finish – Durasi – Latest Start maka $3 - 3 - 0$ dengan hasil yang di dapatkan yaitu 0 maka kegiatan tersebut tidak boleh terlambat, maka dapat di simpulkan bahwa kegiatan A,1 adalah kegiatan KRITIS krena apabila menunda pekerjaan A,1 maha dapat mempengaruhi semua kegiatan yang ada.

F. Analisis Biaya Proyek

Biaya langsung (direct cost) adalah biaya yang langsung berhubungan dengan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya langsung dapat diperoleh dengan mengalikan volume suatu pekerjaan dengan harga satuan (unit price) pekerjaan tersebut. Adapun rincian biaya langsung dapat dilihat pada **Gambar 2** berikut :

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA			
KEGIATAN	: PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR WALIKOTA KENDARI		
LOKASI	: JLN. ABDUL SILONDAE NO 08		
KOTA / KABUPATEN	: KEBDARI		
PROVINSI	: SULAWESI TENGGARA		
TAHUN ANGGARAN	: 2021-2022		
NO.	URAIAN		JUMLAH
I	SITE DEVELOPMENT	Rp	105,803,132.50
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp	103,303,132.50
2	PEKERJAAN AIR BERSIH	Rp	-
3	PEKERJAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)	Rp	-
4	PEKERJAAN SUMBER DAYA ARUS UTAMA	Rp	-
5	PEKERJAAN DRAINASE KELILING BANGUNAN	Rp	-
6	PEKERJAAN AKHIR	Rp	2,500,000.00
II	PEKERJAAN STRUKTUR	Rp	10,518,842,753.12
1	STRUKTUR PONDASI - ELEVASI TOC -0.10 M	Rp	6,076,753,644.04
2	STRUKTUR LANTAI1 - ELEVASI TOC +3.90 M	Rp	1,448,107,966.72
3	STRUKTUR LANTAI2 - ELEVASI TOC +7.90 M	Rp	1,448,107,966.72
4	STRUKTUR LANTAI3 - ELEVASI TOC +11.90 M	Rp	1,448,107,966.72
5	STRUKTUR LANTAI DAK ATAP - ELEVASI TOC +13.90 M	Rp	97,765,208.93
III	PEKERJAAN ARSITEKTUR	Rp	108,350,504.96
1	PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI DASAR - ELEVASI TOF +0.00 M	Rp	108,350,504.96
2	PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI1 - ELEVASI TOF +4.00 M	Rp	-
3	PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI2 - ELEVASI TOF +8.00 M	Rp	-
4	PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI3 - ELEVASI TOF +12.00 M	Rp	-
5	PEKERJAAN ARSITEKTUR LANTAI DAK - ELEVASI TOF +14.00 M	Rp	-
IV	PEKERJAAN MECHANICAL ELECTRICAL & PLUMBING	Rp	52,900,000.00
1	PEKERJAAN MEP LANTAI1 - ELEVASI TOF +4.00 M	Rp	52,900,000.00
2	PEKERJAAN MEP LANTAI2 - ELEVASI TOF +8.00 M	Rp	-
3	PEKERJAAN MEP LANTAI3 - ELEVASI TOF +12.00 M	Rp	-
4	PEKERJAAN MEP LANTAI DAK - ELEVASI TOF +14.00 M	Rp	-
		Harga	Rp 10,785,896,390.58
		PPN 10%	Rp 1,078,589,639.06
		Harga Total	Rp 11,864,486,029.64
		DIBULATKAN	Rp 11,864,486,029.00

Gambar 2 Rincian Biaya Langsung Proyek Pembangunan Kantor Walikota Kendari

Adanya pelaksanaan aktivitas-aktivitas kritis yang dilakukan secara tumpang tindih hingga mereduksi 4 hari kerja menyebabkan pengurangan biaya pada biaya tidak langsung setelah diterapkannya metode fast track. Adapun pengurangan biaya tidak langsung tersebut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Indirect Cost} &= \frac{10\% \times \text{biaya Proyek}}{\text{durasi total proyek}} \\
 &= \frac{10\% \times \text{Rp. } 10,785,896,390,58}{86 \text{ hari}} \\
 &= \text{Rp. } 12,541,739 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

Potensi penambahan biaya tidak langsung apabila mengalami keterlambatan 4 hari :

$$\begin{aligned}
 \text{Indirect Cost} &= \text{Durasi keterlambatan} \times \text{Indirect Cost} / \text{hari} \\
 &= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 12,541,739 / \text{hari} \\
 &= \text{Rp } 50,166,956
 \end{aligned}$$

Karena proyek ini merupakan proyek pemerintah, maka apabila terjadi keterlambatan, Menurut pasal 120 Peraturan Presiden No 70 Tahun 2012 disebutkan bahwa pihak kontraktor dapat dikenakan denda per harinya sebesar 1/1000 dari biaya rencana jadi, total denda selama 4 hari dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Total Denda} = 4 \text{ hari} \times 1/1000 \times \text{Rp. } 10,785,896,390,58$$

$$= \text{Rp. } 43,143,585.56$$

Dan denda tidak boleh lebih dari 5% (Jaminan Pelaksanaan) dari total biaya kontrak proyek.

$$= 5\% \times \text{biaya proyek}$$

$$= 5\% \times \text{Rp } 10,785,896,390,58$$

$$= \text{Rp } 539,294,816.5$$

Jadi dengan demikian Total Denda keterlambatan $< 5\%$ total biaya kontrak proyek Rp. 43,143,585.56 $< \text{Rp } 539,294,816.5$. Maka total denda keterlambatan yang harus dibayar Rp. 43,143,585.56 tidak melebihi dari 5% dari nilai kontrak, berarti kita wajib membayar denda dan berhak untuk tidak terkena pemutusan kontrak secara sepihak.

Dari proyek direncanakan total biaya pelaksanaan sebesar Rp. 10,785,896,390,58 potensi penghematan dengan diterapkannya metode Fast Track adalah :

Reduksi Biaya = Indirect Cost + Total Denda Keterlambatan

$$= \text{Rp } 50,166,956 + \text{Rp. } 43,143,585.56$$

$$= \text{Rp. } 93,310,541$$

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa di atas maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penjadwalan ulang dengan menggunakan program bantu Microsoft Project 20016 agar dapat diketahui waktu normal dari durasi sesuai kontrak. Penjadwalan pada kondisi normal didapat durasi waktu sebesar 90 hari. Penjadwalan menggunakan metode Fast Track untuk mempercepat durasi waktu sampai target rencana yaitu 86 hari sehingga terjadi percepatan durasi pekerjaan selama 4 hari.
2. Alokasi biaya yang dari penjadwalan dengan metode Normal adalah Rp. 10,785,896,390,58. Dan setelah dilakukan Fast Track dengan system Microsoft Project adalah sebesar Rp. 10.692.585.849,58 sehingga Biaya potensi penghematan pada proyek didapat penjadwalan ulang menggunakan metode Fast Track yang optimal adalah sebesar Rp. 93,310,541

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan metode ini karena mengingat ketentuan/prinsip dan asumsi yang diberlakukan metode fast track ini masih hanya tertuju pada kemampuan manajemen. Padahal metode fast track ini nantinya akan berdampak pada pelaksanaan proyek yang mendesak atau menuntut seluruh tenaga kerja untuk berinovasi pada pekerjaannya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abrar M. (2009). Manajemen Proyek. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Adhika Kusuma Tama, dkk. 2020. Analisis Kinerja Manajemen Konstruksi Pada Proyek Gedung Digitasi Universitas Negeri Semarang. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Semarang.
- Akande, O.K, dkk .2018. Evaluation of Failures in Public Project Management Practices in Minna, Nigeria. Journal of Architecture and Construction. Volume 1.
- Ali Muhidin Sambas, 2009, Konsep Efektivitas Pembelajaran, Pustaka Setia,Bandung.

- Arianie, Ganesstri Padma dan Nia Budi Puspitasari. 2017. Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd). Jurnal Teknologi Industri, XII.
- Assem Al-Hajj and Mario M. Zraunig. 2018. The Impact of Project Management Implementation on the Successful Completion of Projects in Construction. International Journal of Innovation, Management and Technology, Vol. 9, No. 1
- Dimiyati, Hamdan dan Nurjaman Kadar, 2014, Manajemen Proyek : CV Pustaka Setia.
- Fika Giri Aspia Ningrum, dkk. 2017. Penerapan Metode Crashing Dalam Percepatan Durasi Proyek Dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur Dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). e-Jurnal Matriks Teknik Sipil.
- Fransisko Yeremia Wohon. 2015. Manado. Analisa Pengaruh Percepatan Durasi Pada Biaya Proyek menggunakan Program Microspft Project. Manado. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado
- G.R. Terry. 2010. Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Jakarta : Penerbit Kencana
- Gaspersz, V. 2002, Manajemen Kualitas dalam Industri Jasa, Jakarta, Gramedia: Pustaka Utama.
- Haming, M., dan Mahmud Nurnajamuddin., 2011. Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa. Jakarta: Bumi Aksara.
- Handayaningrat, Soewarno, 1983, Pengantar Studi Ilmu Administrasi Dan Manajemen, Gunung Agung, Jakarta
- Handoko. T.H., 2009,” Manajemen Edisi 2”. BPFE, Yogyakarta
- Hansen Dan Basuki Anondho. 2019. Analisis Faktor Manajemen Proyek Dominan Yang Mempengaruhi Pelaksanaan Proyek Infrastruktur Di Daerah Pedesaan. Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 2, No. 4.
- Hasibuan. 2013. Manajemen Sumber Daya Manusia. Cetakan Ketujuh Belas. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Husen, Abrar. 2009. Manajemen Proyek. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Husen, A. (2010). Manajemen Proyek. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Ismael, Idzurnida. 2013. Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya. Jurnal Momentum Vol.14 No.1.
- Mahmudi. 2005. Manajemen Kinerja sektor publik. yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- PMBOK. 2008. A Guide to The Project Management Body of Knowledge 4th Edition An American National Standard. ANSI/PMI 99-001-2008. North California, USA.
- Pradana Adi Laksana, 2019. Identifikasi Tingkat Kepentingan Penerapan Manajemen Proyek Konstruksi Berdasarkan Iso 21500 Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Gereja Mawar Sharon Kota Surabaya), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.
- Santosa, Budi. 2009. Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi. Graha Ilmu Yogyakarta.
- Satria,(2012) Pengaruh faktor eksternal, peralatan, tenaga kerja, dan pelaksanaan pekerjaan terhadap kinerja proyek. Jurnal teknik sipil. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala
- Sejathi. 2011.Faktor Penentu Efektivitas Pembelajaran. [http:// www.faktorfaktor.org](http://www.faktorfaktor.org) Yang Mempengaruh Efektivitas Pembelajaran. (Online). (22 Februari 2017)
- Setyadi Asnuddin Jermias Tjakra, Mochtar Sibi. 2018. Penerapan Manajemen Konstruksi Pada Tahap Controlling Proyek. (Studi Kasus : Bangunan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado). Jurnal Sipil Statik Vol.6 No.11
- Shebob, and Xu, . (2010). Analysing Construction Delay Factors: A Case Study Of Building Construction Project In Libya, Journal Of Procs 27th Annual ARCOM Conference, Bristol, UK, Association of Researchers in Construction Management.
- Soeharto I, (1995), Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Sukarna. (2011). Dasar –dasar Manajemen. Bandung: Mandar Maju.
- Ummi Chasanah. 2017. Penerapan Manajemen Konstruksi Dalam Pelaksanaan Konstruksi. Jurnal Neo Teknik Vol 3. No. 1
- Yuslan Irianie. 2011. Penerapan Metode Dan Teknologi Pre-Cast Kolom Dan Balok Tricon 3 Jupiter Pada Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat. Volume 14. Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Hamid, M. Afandhy, dkk. 2021. Manajemen Resiko Terhadap Aspek Legal Dan Bisnis Dalam Pekerjaan Konstruksi Jembatan Penyeberangan Di Jalan Tol. Jurnal Flyover, Volume 1 Nomor 1 Halaman 12-20. Program Pascasarjana UMI Makassar.

- Suparta, dkk. 2021. Studi Komponen Struktur Pembangunan Jalan Tol dengan Metode Sewa Lahan (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Semarang-Solo). Jurnal Flyover, Volume 1 Nomor 1 Halaman 59-69. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Firawaty, Fira, dkk. 2021. Penentuan Pemenang Kontrak Kontruksi dengan Metode Penugasan (Assignment Model) pada Proyek Konstruksi Jalan. Jurnal Flyover, Volume 1 Nomor 2 Halaman 28-37. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Soamole, A.M, dkk. 2022. Analisis Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 pada PT. Semen Tonasa. Jurnal Flyover, Volume 2 Nomor 1 Halaman 1-9. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Latada, Helmi, dkk. 2022. Analisis Penyelesaian Sengketa Jasa Konstruksi pada Proyek Pembangunan Pasar Rakyat Pontolo Kabupaten Gorontalo. Jurnal Flyover, Volume 2 Nomor 1 Halaman 10-20. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Pratiwi, Emma, dkk. 2022. Kajian Kinerja Sistem Kontrak Konstruksi Perusahaan Listrik Negara Unit Induk Pembangunan Sulawesi. Jurnal Flyover, Volume 2 Nomor 1 Halaman 29-38. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Hadi, Abd Karim, dkk. 2022. Manfaat Program Padat Karya Revitalisasi Drainase di Waktu Covid-19. Jurnal Flyover, Volume 2 Nomor 1 Halaman 39-47. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Hardiyanti, Siti, dkk. 2022. Perbandingan Fast Tracking dengan Least Cost Analysis pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Beroanging – Bungung-Bungung Kabupaten Jeneponto. Jurnal Flyover, Volume 2 Nomor 1 Halaman 56-65. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Anugrah, dkk. 2022. Kajian Kepribadian Tenaga Kerja terhadap Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Proyek Rehabilitasi Jalan (Studi Kasus : Ruas Makassar - Malino, Provinsi Sulawesi Selatan). Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 1 Halaman 22-32. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Buya, Mingkat, dkk. 2022. Analisis Faktor Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Konstruksi Pada Pembangunan Kantor Bupati Pulau Taliabu Dengan Metode Analytic Hierarchy Process. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 1 Halaman 44-53. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Nasaruddin, dkk. 2022. Faktor-Faktor Kendala Pemeliharaan Jalan Metode Swakelola pada Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang dan Pertanahan Kabupaten Wajo. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 2 Halaman 29-39. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Darmawan, dkk. 2022. Analisis Faktor Kendala Pelaksanaan Program Dana Alokasi Khusus (DAK) Bidang Sanitasi, Studi Kasus: Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 2 Halaman 40-48. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Azis, R.A, dkk. 2022. Analisis Faktor-Faktor Kinerja Pengelolaan Persampahan Berbasis Masyarakat di Watampone Kabupaten Bone. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 4 Halaman 14-24. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Hamzah, Edy, dkk. 2022. Analisis Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan Konstruksi Akibat Perubahan Desain. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 4 Halaman 25-36. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Haryanto, T.J, dkk. 2022. Analisis Pengaruh Kepribadian terhadap Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Tenaga Kerja Konstruksi: Studi Kasus Proyek Gedung Education Center Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Hasanuddin Makassar. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 4 Halaman 49-58. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Rijal, S, dkk. 2022. Analisis Implementasi Probity Audit dalam Proses Pelaksanaan Pekerjaan Peningkatan Jalan (Hotmix/ Beton) Ruas Kading Watanglempung, Kecamatan Bola, Kabupaten Wajo. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 3 Halaman 1-12. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Nawir, A.H, dk.. 2022. Optimasi Biaya Pengadaan Material Pekerjaan Gedung Puskesmas di Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 3 Halaman 22-30. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Jamaluddin, dkk. 2022. Evaluasi Sisa Material Pekerjaan Arsitektural Studi Kasus: Proyek Pembangunan PLTU Sulsel Barru 2. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 3 Halaman 43-55. Program Pascasarjana UMI Makassar.

- Jaya M, Irfan, dkk. 2022. Kajian Percepatan Durasi Pelaksanaan Pembangunan Gedung Utama Kantor Kementerian Agama Kabupaten Mamuju Pasca Gempa Provinsi Sulawesi Barat. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 6 Halaman 20-29. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Palilati, M.P, dkk. 2022. Analisis Faktor-Faktor Penyebab adanya Variation Order pada Proyek Gedung Pendidikan di Provinsi Gorontalo. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 6 Halaman 30-41. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Apituley, Marvin. dkk. 2022. Kajian Owner Estimate Dengan Assignment Method pada Proyek Pembangunan Stadion Bewela Kota Sorong. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 7 Halaman 22-29. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Howay, Imanuel. dkk. 2022. Analisis Faktor yang Berpengaruh terhadap Akurasi Biaya pada Tahap Desain Proyek Jalan Nasional Studi Kasus Peningkatan Jalan Basuki Rahmat Kota Sorong. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 7 Halaman 30-39. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Wahyuni, Nining. 2022. Pengaruh Kebijakan Protokol Covid-19 terhadap Manajemen Waktu Pelaksanaan Proyek : Studi Kasus Program Hibah Jalan Daerah Di Kabupaten Tanah Toraja Dan Toraja Utara. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 8 Halaman 31-42. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Hairuddin, Akhmad. Dkk. 2022. Analisa Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelayanan Haji Dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kabupaten Jeneponto. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 10 Halaman 1-11. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Fadli, dkk. 2022. Implementasi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001: 2008 terhadap Perusahaan Jasa Konstruksi. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 10 Halaman 40-51. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Said, Iriany, dkk. 2022. Produktivitas Alat Berat dengan Metode Garis Lurus pada Proyek Pembangunan Stadion Bawela Tahap III Kota Sorong. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 11 Halaman 1-10. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Usdin, dkk. 2022. Minimalisasi Harga Sirtu dengan Metode Transportasi pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Sampeang-Tallang Bulawang Kabupaten Luwu. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 11 Halaman 11-22. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Asdin, B.R, dkk. 2022. Analisis Kelayakan Ekonomi Teknik Pembangunan Irigasi Persawahan Daerah Duaboccoe Kab Bone. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 11 Halaman 49-55. Program Pascasarjana UMI Makassar.
- Darma, Yuda, dkk. 2022. Kajian Manajemen Risiko Pada Pembangunan Gedung Islamic Center Tahap III Kabupaten Bone. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 11 Halaman 37-48. Program Pascasarjana UMI Makassar.