

PkM Supervision of Foundation Work for the Construction of Mosque Campus-4 UMS

Sri Sunarjono¹, Budi Setiawan², Muh Ujjianto³

Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Sri.Sunarjono@ums.ac.id, Budi.Setiawan@ums.ac.id, m.ujianto@ums.ac.id

Abstract

The background of the campus 4 mosque UMS construction was because the capacity of the old mosque was very limited and to facilitate the participants of the Muhammadiyah congress. The construction is carried out on the self-managed basis. Construction work carried out with a very short period of time has a risk of controlling aspects, both quality, time, and cost. The purpose of the community service activity is to carry out supervision of the construction process for the foundation construction of the campus 4 UMS mosque. The method of community service activities uses a direct supervision approach in the field through quality, time, and cost control. Quality control is carried out with scheduled supervision of daily work and material quality testing. Time control is carried out using the basis of the work schedule plan and S curve. Meanwhile, cost control is carried out using the cost budget plan basis. The work supervision service activities resulted in the following: (i) the progress of the work was more controlled, (ii) the quality of the foundation materials was more standard and according to specifications, (iii) there was no delay in work, and (iv) the cash flow of project costs had to be anticipated by the contractor.

Keywords: *Supervision; foundation; Mosque construction; Quality control; S curve.*

PkM Pengawasan Pekerjaan Pondasi Pembangunan Masjid Kampus-4 UMS

Abstrak

Latar belakang pembangunan masjid kampus 4 UMS adalah karena kapasitas masjid lama sangat terbatas dan untuk memfasilitasi para peserta muktamar Muhammadiyah. Pembangunan masjid dilaksanakan secara swakelola. Pekerjaan konstruksi yang dilaksanakan dengan jangka waktu yang sempit memiliki resiko aspek pengendaliannya, baik mutu, waktu, dan biaya. Tujuan kegiatan pengabdian adalah untuk melaksanakan pengawasan terhadap proses pembangunan konstruksi pondasi masjid kampus 4 UMS. Metode kegiatan pengabdian menggunakan pendekatan pengawasan langsung di lapangan melalui pengendalian mutu, waktu, dan biaya. Pengendalian mutu dilaksanakan dengan pengawasan terjadwal terhadap pekerjaan harian dan pengujian mutu material. Pengendalian waktu dilaksanakan dengan menggunakan basis rencana jadwal pekerjaan dan kurva S. Sedangkan pengendalian biaya dilaksanakan menggunakan basis rencana anggaran biaya (RAB). Kegiatan pengabdian pengawasan pekerjaan menghasilkan hal berikut ini: (i) kemajuan pekerjaan lebih terkontrol, (ii) mutu bahan pondasi lebih standar dan sesuai spesifikasi, (iii) tidak terjadinya keterlambatan pekerjaan, dan (iv) cash flow biaya proyek harus diantisipasi oleh pelaksana.

Kata kunci: Pengawasan; Pondasi; Pembangunan masjid; Pengendalian mutu; Kurva S

1. Pendahuluan

Ada dua hal yang menjadi latar belakang kebutuhan pembangunan masjid kampus 4 UMS. Hal pertama adalah bahwa kapasitas masjid lama sudah tidak dapat menampung warga kampus 4 yang terdiri dari civitas akademika Fakultas Kedokteran dan warga Pondok Internasional Mahasiswa yang terdiri dari 2 gedung, pondok putra dan pondok putri. Hal kedua adalah bahwa Gedung asrama mahasiswa akan ditempati oleh para peserta muktamar Muhammadiyah bulan Desember 2020 (Selanjutnya diketahui bahwa Muktamar Muhammadiyah ditunda tahun 2022 karena covid 2019). Jumlah peserta

muktamar sekitar 6500 orang dan sebagian menginap di kampus 4, sehingga diperlukan sarana ibadah yang memadai.

Kedua hal diatas yang melatarbelakangi kebutuhan pembangunan masjid kampus-4 UMS. Kapasitas dan bentuk masjid disesuaikan dengan latar belakang tersebut. Pemanfaatan masjid oleh para mahasiswa tentu terutama untuk sholat wajib berjamaah dan juga untuk kegiatan terkait Pondok Pesantren Mahasiswa (Pesma) Internasional Mas Mansyur. Sedangkan pemanfaatan masjid oleh peserta muktamar terutama akan terjadi insyaallah pada bulan Desember 2020 (ditunda tahun 2022), tentu masjid akan digunakan khususnya untuk sholat berjamaah, atau tempat bersilaturahmi antar peserta muktamar.

Kawasan Kampus-4 UMS terletak di wilayah Desa Gonilan, sekitar 200 meter masuk kearah Selatan dari jalan besar Adi Sucipto. Bila melihat lokasi masjid maka diperkirakan pengguna masjid tidak hanya masyarakat kampus, namun juga masyarakat desa Gonilan karena masjid terletak dipinggir jalan desa dan jalan Garuda Mas. Jumlah penduduk desa Gonilan sekitar 6700 jiwa, banyak yang memiliki usaha berjualan di sekitar kampus serta menyewakan rumah atau kamar rumahnya untuk kos-kosan mahasiswa. Lokasi bangunan masjid dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Lokasi Masjid di Sekitar Kampus-4 dan Dekat dengan Kawasan Edutorium



Gambar 2. Tampak Muka Rencana Bangunan Masjid

Tabel 1. Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Masjid Kampus-4 UMS

No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 37.340.000,00
2	PEKERJAAN TANAH	Rp 209.800.450,00
3	PEKERJAAN BETON BERTULANG	Rp 2.136.913.300,00
4	PEK. PASANGAN	Rp 2.042.551.444,12
5	PEK. KUSEN PINTU DAN JENDELA	Rp 278.196.000,00
6	PEK. ATAP	Rp 418.253.600,00
7	PEK. SANITASI	Rp 304.978.026,00
8	PEK. PENGECATAN	Rp 173.621.830,00
9	LANTAI ATAP	Rp 875.762.100,00
10	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	Rp 315.790.000,00
A	JUMLAH PEKERJAAN	Rp 6.793.206.750,12
B	JASA PELAKSANAAN 10% (10% X A)	Rp 679.320.675,01
TOTAL PEKERJAAN (A + B)		Rp 7.472.527.425,13
DIBULATKAN		Rp 7.472.500.000,00
TERBILANG : Tujuh milyar empat ratus tujuh puluh dua juta lima ratus ribu rupiah		

Berdasarkan prospek penggunaan masjid sebagaimana penjelasan diatas maka dibutuhkan ruang selasar masjid atau ruang untuk diskusi mahasiswa atau peserta muktamar saling bertemu yang memadai dengan dilengkapi fasilitas akses internet dan charger HP atau laptop. Selain itu juga diperlukan tempat-tempat tersebut teduh dari terik sinar matahari. Tampak depan rencana bangunan masjid dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1 menunjukkan rencana anggaran biaya (RAB) untuk pembangunan masjid yang telah disepakati. Berdasarkan table tersebut maka ada 10 jenis pekerjaan dengan kebutuhan dana hampir mencapai 7,5 milyar. Jenis pekerjaan struktur dan pasangan memerlukan dana terbesar sekitar 4,1 milyar atau sekitar 55%.

2. Permasalahan Mitra

Dalam rangka terutama mencapai target waktu dan biaya, maka pembangunan masjid dilakukan secara swakelola [1,2,3]. Pelaksana pembangunan dipercayakan kepada personel dosen yang dipertimbangkan sangat kapable untuk mengemban amanah tersebut karena memiliki pengalaman sangat memadai dan karakter yang profesional.

Pekerjaan konstruksi yang dilaksanakan dengan jangka waktu yang sempit memiliki resiko aspek pengendaliannya, baik mutu, waktu, dan biaya. Oleh karenanya perlu adanya pengawasan pekerjaan [3] yang berkoordinasi secara simultan dengan pihak pelaksana ataupun para pimpinan Universitas.

Secara keseluruhan, pekerjaan pembangunan masjid ditargetkan selesai dalam waktu 6,5 bulan dimulai dari pertengahan bulan Maret. Namun waktu ini terpotong waktu pandemic covid-19 yang tidak normal dan waktu lebaran, sehingga waktu efektif pekerjaan sangat sempit. Pekerjaan yang termasuk beresiko tinggi adalah pekerjaan pondasi footplate karena pengerjaan pada musim hujan dengan durasi waktu hanya 2,5 bulan (**Gambar 3**) dan disertai kondisi lapangan merupakan urugan tanah lunak (**Gambar 4**).

Gambar 3. Jadwal Rencana Pekerjaan Persiapan dan Pondasi



Gambar 4. Kondisi Lapangan Eksisting (Berupa Urugan Tanah Lunak dari Proyek Lain)

3. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian berupa pengawasan pelaksanaan pembangunan masjid khususnya pekerjaan pondasi ditargetkan untuk membantu hasil pekerjaan dengan tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya [4,5].

Dalam rangka mencapai target diatas maka kegiatan pengabdian pengawasan difokuskan kepada [6]:

- a. Pengendalian mutu didasarkan kepada pengawasan pekerjaan harian dan pengujian mutu material
- b. Pengendalian waktu didasarkan kepada rencana jadwal pekerjaan dan kurva S
- c. Pengendalian biaya didasarkan kepada rencana anggaran biaya (RAB)

Pengawasan pekerjaan harian dengan memantau kemajuan pekerjaan dalam satu pekan. Pemantauan dilakukan dengan membandingkan antara kemajuan rencana dan kemajuan realisasi. Sedangkan pengujian mutu dilakukan terutama untuk memeriksa mutu beton dengan membandingkan antara mutu beton rencana dengan mutu beton hasil pengujian sampel [7,8].

Rencana jadwal pekerjaan akan dipantau melalui ketersediaan tenaga dan bahan, sehingga dapat dianalisis apakah rencana jadwal dapat dijalankan atau tidak. Sedangkan pengendalian waktu melalui kurva S yaitu dengan membandingkan antara kurva rencana dan kurva realisasi [7].

Pengendalian biaya dilakukan dengan cara membandingkan antara pengeluaran biaya rencana berdasarkan bobot kemajuan pekerjaan dan pengeluaran biaya realisasi, sehingga akan diketahui terjadi penghematan atau sebaliknya [6,9,10].

Pembagian tugas pelaksanaan kegiatan dan penyusunan paper:

Nama	Tugas Pelaksanaan	Tugas Penyusunan Paper
Sri Sunarjono	Pengawasan lapangan	Menyusun substansi paper
Budi Setiawan	Pengendalian mutu, waktu, biaya	Suplai bahan paper, hasil uji mutu, kurva S, laporan biaya
Muh Ujianto	Konsultan proposal, kegiatan, dan laporan	Tinjauan Pustaka, konsep pengawasan proyek, finalisasi paper Info seminar, submit paper, finalisasi & revisi paper, pendaftaran, pembayaran, pelaksanaan seminar

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengawasan Pengendalian Mutu

Pada kegiatan pengabdian ini, pengendalian mutu difokuskan pada pengawasan kegiatan harian dan mutu material. Pengawasan kegiatan harian dilaksanakan berbasis rencana pelaksanaan pekerjaan, sedangkan pengawasan mutu material berbasis spesifikasi material yang disepakati.

Pengawas lapangan bertugas khusus untuk melaksanakan pengawasan kegiatan harian. Pada pertemuan koordinasi rutin setiap pekan, pelaksana proyek membuat rencana kegiatan proyek untuk satu pekan. Rencana kegiatan ini dilengkapi dengan detail kegiatan yang akan dilaksanakan, kebutuhan tenaga kerja, rencana suplai bahan, kebutuhan alat, dan target kemajuan untuk satu pekan. Dalam pertemuan koordinasi rutin juga dibahas evaluasi hasil pekerjaan, realisasi tenaga kerja, realisasi penggunaan bahan, penggunaan alat, dan realisasi persentase kemajuan proyek. Pengawas lapangan bekerja mengawasi pekerjaan sesuai rencana pekerjaan harian. Pengawas lapangan juga Menyusun laporan dan membuat dokumen foto pekerjaan sesuai keperluan. Pengawas lapangan kemudian melaporkan kepada tim direksi hasil kegiatan pengawasan setiap

pekan. Berdasarkan dokumen rencana dan realisasi setiap pekan, maka kemajuan pekerjaan dapat dimonitor dan sekaligus dikendalikan agar kemajuan pekerjaan dapat mencapai sesuai target. Gambar 5 menunjukkan laporan kemajuan (*Progress Report*) pekan ke-3. Pada laporan tersebut dapat diketahui rencana dan target serta realisasi dan kumulatif kemajuan pekan ke-3. Pengawasan terhadap kegiatan harian menghasilkan kemajuan pekerjaan lebih terkontrol.

PROGRES REPORT										
PROYEK		: MASJID KAMPUS IV UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA								
PEKERJAAN		: MASJID 2 LAN TAI DI KAMPUS IV								
LOKASI		: Jln. GARUDA MAS, GON ILAN, SUKOHARJO								
TAHUN ANGGARAN		: 2019/2020								
MINGGU KE 3 (30-05 April 2020)										
BOBOT RENCANA MINGGUAN		: 0,204 %								
BOBOT RENCANA KUMULATIF MINGGUAN		: 0,294 %								
BOBOT REALISASI MINGGUAN		: 3,310 %								
BOBOT REALISASI KUMULATIF MINGGUAN		: 6,810 %								
DEVIASI		: 6,517 %								
NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOL	BOBOT	MINGGU LALU		MINGGU INI		MINGGU AKAN DATANG	
					BIB THD BGN PEK	BIB THD SEL. PEK	BIB THD BGN PEK	BIB THD SEL. PEK	BIB THD BGN PEK	BIB THD SEL. PEK
I. PEKERJAAN PERSIAPAN										
1	Pengukuran dan bouwplank	M'	172,00	0,089	85,00	0,075	90,00	0,080	95,00	0,084
2	Pembersihan lapangan	M2	176,00	0,039	85,00	0,033	90,00	0,035	95,00	0,037
3	Air kerja proyek	Ls	1,00	0,096	100,00	0,096	100,00	0,096	100,00	0,096
4	Pagar proyek	M'	176,00	0,142	100,00	0,142	100,00	0,142	100,00	0,142
5	Alat bantu	Ls	1,00	0,184	85,00	0,156	90,00	0,166	95,00	0,175
Jumlah Sub I				0,550	0,503	0,519	0,534			
II. PEKERJAAN TATAHAL										
1	Galian tanah pondasi + footplate	M3	337,92	0,423	100,00	0,423	100,00	0,423	100,00	0,423
2	Urugan pasir bawah pondasi batu kali	M3	147,84	0,544	25,00	0,136	25,00	0,136	35,00	0,190
3	Urugan pasir bawah pondasi footplate	M3	6,93	0,025	80,00	0,020	100,00	0,025	100,00	0,025
4	Urugan pasir bawah lantai	M3	54,00	0,199	-	-	-	-	-	-
5	Pemadatan tanah	M2	676,00	0,080	-	-	-	-	-	-
6	Urugan tanah u/ peninggi pel	M3	1.261,50	1,578	25,00	0,395	50,00	0,789	50,00	0,789
7	Buang tanah urugan	M3	250,00	0,239	35,00	0,084	40,00	0,096	50,00	0,120
Jumlah Sub II				3,088	1,058	1,469	1,548			
III. PEKERJAAN BETON BERTULANG										
1	Cor lantai kerja 1 : 3 : 5, t = 5 cm	M3	6,93	0,076	85,00	0,065	100,00	0,076	100,00	0,076
2	Beton bertulang Wermesh bawah lantai, t = 8 cm	M3	72,00	4,028	-	-	-	-	-	-
3	Beton bertulang struktur footplate FP1, K-300	M3	4,87	0,348	45,00	0,157	100,00	0,348	100,00	0,348
4	Beton bertulang struktur footplate FP2, K-300	M3	7,34	0,525	45,00	0,236	100,00	0,525	100,00	0,525
5	Beton bertulang struktur footplate FP3, K-300	M3	10,67	0,763	45,00	0,344	100,00	0,763	100,00	0,763
6	Beton bertulang struktur footplate FP4, K-300	M3	4,85	0,347	35,00	0,121	100,00	0,347	100,00	0,347
7	Beton bertulang struktur footplate FP5, K-300	M3	19,68	1,408	35,00	0,493	100,00	1,408	100,00	1,408
8	Beton bertulang struktur footplate FP6, K-300	M3	1,89	0,135	35,00	0,047	100,00	0,135	100,00	0,135
9	Beton bertulang struktur kolom pendek, K-300	M3	15,83	1,363	35,00	0,477	60,00	0,818	80,00	1,091
10	Beton bertulang struktur sloof T5, K-300	M3	15,83	1,133	-	-	10,00	0,113	45,00	0,510
11	Beton bertulang struktur kolom K1 lt. 1, K-300	M3	6,75	0,581	-	-	10,00	0,058	25,00	0,145
12	Beton bertulang struktur kolom K2 lt. 1, K-300	M3	4,32	0,372	-	-	10,00	0,037	25,00	0,093
13	Beton bertulang struktur kolom K3 lt. 1, K-300	M3	8,64	0,744	-	-	10,00	0,074	25,00	0,186
14	Beton bertulang struktur kolom K4 lt. 1, K-300	M3	13,74	1,183	-	-	10,00	0,118	25,00	0,296
15	Beton bertulang struktur kolom K4 lt. 2, K-300	M3	19,64	1,691	-	-	-	-	25,00	0,423
Jumlah Sub III				31,457	1,940	4,823	6,347			
IV. PEK. PASANG GAB										
Jumlah Sub IV				30,068						
V. PEK. KUSEN, PINTU DAN JENDELA										
Jumlah Sub V				4,095						
VI. PEK. ATAP										
Jumlah Sub VI				6,157						
VII. PEK. SANITASI										
Jumlah Sub VII				4,489						
VIII. PEK. PENGECATAN										
Jumlah Sub VIII				2,556						
IX. LAN TAI ATAP										
Jumlah Sub IX				12,892						
X. PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK										
Jumlah Sub X				4,649						
					100,00	3,501	6,810	8,428		
BOBOT RENCANA MINGGUAN						0,081	0,204	0,265		
BOBOT RENCANA KUMULATIF MINGGUAN						0,090	0,294	0,559		
BOBOT REALISASI MINGGUAN						3,501	3,310	1,618		
BOBOT REALISASI KUMULATIF MINGGUAN						3,501	6,810	8,428		
DEVIASI						3,411	6,517	7,869		

Gambar 5. Contoh Rencana dan Realisasi Pekerjaan Pekan ke-3

Pengendalian mutu bahan dilaksanakan dengan cara melakukan evaluasi hasil uji laboratorium berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Untuk pekerjaan pondasi, pengendalian mutu difokuskan terhadap mutu beton pondasi. Pondasi bangunan yang digunakan dalam proyek ini adalah jenis pondasi telapak kaki (*foot plate*). Sampel beton

diambil dari material *ready mix* dengan jumlah sesuai volume pekerjaan. Disamping itu beberapa titik pondasi juga diuji menggunakan hammer test untuk mengetahui kekuatan beton pondasi. Pengawasan terhadap mutu pekerjaan menghasilkan mutu bahan pondasi lebih standar dan sesuai spesifikasi.

4.2. Pengawasan pengendalian waktu

Sebagaimana telah dijelaskan bahwa target waktu untuk pekerjaan pondasi adalah 2,5 bulan. Kendala utama pekerjaan pondasi selain waktunya yang terbatas, yakni kondisi tanah yang merupakan urugan tanah lunak dan kondisi cuaca yang sering terjadi hujan. Untuk mengatasi kendala tersebut, pihak pelaksana telah membuat rencana kegiatan secara detail dan akurat dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan yang tidak terduga.

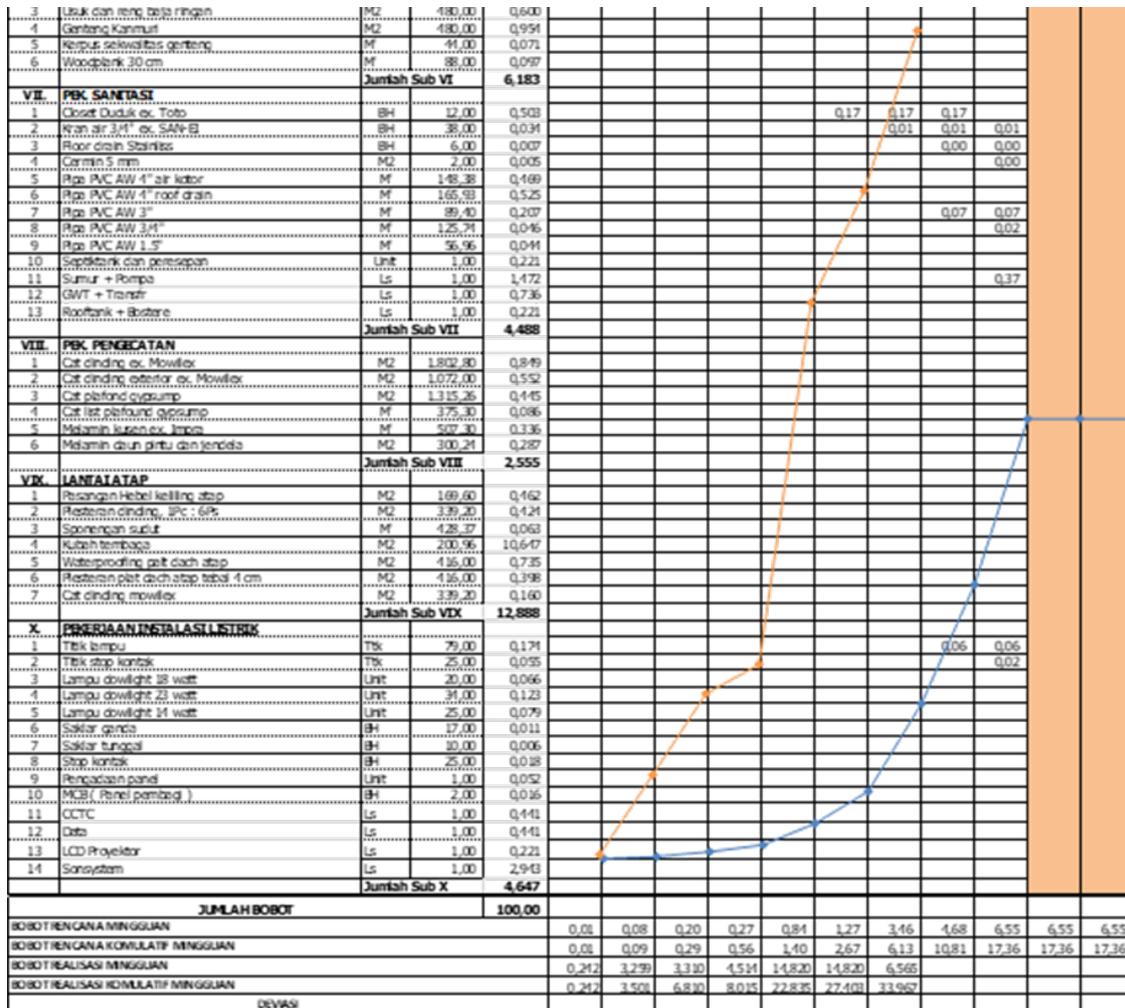
PROYEK		MASJID KAMPUS IV UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA											
PEKERJAAN		MASJID 2 LANTAI DI KAMPUS IV											
LOKASI		Jln. GARUDA MAS, GONILAN, SUKOHARJO											
TAHUN ANGGARAN		2019/2020											
NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOL	BOBOT	Maret 2020			April 2020			Mei 2020		
					16/22	23/29	30/5	6/12	13/19	20/26	27/3	4/10	11/17
I. PEKERJAAN PERSIAPAN													
1	Pengukuran dan bouwplank	M	172,00	0,089	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	Pembersihan lapangan	M2	176,00	0,039		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Air kerja proyek	Ls	1,00	0,096			0,03	0,03	0,03				
4	Pagar proyek	M	176,00	0,142				0,04	0,04	0,04	0,04		
5	Alat bantu	Ls	1,00	0,184					0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Jumlah Sub I				0,550									
II. PEKERJAAN TANAH													
1	Galian tanah pondasi + footplate	M3	337,92	0,423		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		
2	Urugan pasir bawah pondasi batu kali	M3	147,84	0,544			0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
3	Urugan pasir bawah pondasi footplat	M3	6,93	0,025				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Urugan pasir bawah lantai	M3	54,00	0,199					0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	Pemadatan tanah	M2	676,00	0,080						0,04	0,04		
6	Urugan tanah u/ peninjol peil	M3	1.261,50	1,578								0,53	0,53
7	Buang tanah urugan	M3	250,00	0,239								0,08	0,08
Jumlah Sub II				3,088									
III. PEKERJAAN BETON BERTULANG													
1	Cor lantai kerja 1 : 3 : 5, t = 5 cm	M3	6,93	0,076				0,03	0,03	0,03			
2	Cor beton Wermesh bawah lantai, t = 8 cm	M3	72,00	4,026					0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
3	Beton bertulang struktur footplat FPL K-300	M3	4,87	0,348						0,09	0,09	0,09	0,09
4	Beton bertulang struktur footplate FP2 K-300	M3	7,34	0,525							0,13	0,13	0,13
5	Beton bertulang struktur footplate FP3 K-300	M3	10,67	0,763								0,19	0,19
6	Beton bertulang struktur footplate FP4 K-300	M3	4,85	0,347									0,09
7	Beton bertulang struktur footplate FP5 K-300	M3	19,68	1,408									
8	Beton bertulang struktur footplate FP6 K-300	M3	1,89	0,135									
9	Beton bertulang struktur kolom pendek K-300	M3	15,83	1,363						0,17	0,17	0,17	0,17
10	Beton bertulang struktur kolom TS K-300	M3	15,83	1,132							0,14	0,14	0,14
11	Beton bertulang struktur kolom K3 h. I K-300	M3	6,75	0,581								0,10	0,10
12	Beton bertulang struktur kolom K3 h. I K-300	M3	4,32	0,372									0,06
13	Beton bertulang struktur kolom K3 h. I K-300	M3	8,64	0,744									
14	Beton bertulang struktur kolom K4 h. I K-300	M3	13,74	1,183									
15	Beton bertulang struktur kolom K4 h. 2 K-300	M3	19,64	1,691									
16	Beton bertulang kolom praktis h. I, K-175	M3	5,86	0,341							0,11	0,11	0,11
17	Beton bertulang kolom praktis h. A, K-175	M3	3,32	0,205								0,07	0,07
18	Beton bertulang kolom praktis h. B, K-175	M3	1,87	0,109									0,04
19	Beton bertulang kolom praktis h. C, K-175	M3	2,06	0,120									
20	Beton bertulang struktur plat tangga K-300	M3	7,00	0,603								0,10	0,10
21	Beton bertulang ornament fasad lengkung K-300	M3	8,19	0,705									0,12
22	Beton bertulang struktur balok B1 h. II K-300	M3	10,54	0,907									
23	Beton bertulang struktur balok B2 h. II K-300	M3	7,84	0,675									
24	Beton bertulang struktur balok B3 h. II K-300	M3	24,81	2,136									
25	Beton bertulang struktur balok B4 h. II K-300	M3	2,34	0,201									
26	Beton bertulang struktur balok K5 h. II K-300	M3	2,70	0,232									
27	Beton bertulang struktur balok K6 h. II K-300	M3	0,63	0,054									
28	Beton bertulang struktur plat dach h. II K-300	M3	64,02	5,512									
29	Beton bertulang struktur balok atap B5 K-300	M3	17,89	1,540									
30	Beton bertulang struktur plat dach h. atap K-300	M3	36,74	3,163									
31	Beton bertulang kolom praktis atap, K-175	M3	4,32	0,251									
32													

Gambar 6. Perhitungan Bobot dan Kemajuan untuk Penggambaran Kurva S

Gambar 6 menunjukkan perhitungan bobot dan kemajuan untuk keperluan penggambaran kurva S. Bobot dihitung untuk setiap kegiatan, dihitung berdasarkan biaya kegiatan dibagi dengan biaya total (dalam %). Sedangkan bobot kemajuan dihitung berdasarkan bobot kegiatan yang terealisasi. Gambar 7 menunjukkan kurva S baik kurva rencana maupun kurva realisasi. Gambar 6 dan 7 sebetulnya satu gambar, namun agar dapat dicermati lebih detail maka gambar dipecah menjadi 2 gambar.

Contoh perhitungan pekan ke-3 dan ke-7. Pada pekan ke-3 terdapat 5 kegiatan yang dilaksanakan (Gambar 6) dengan jumlah bobot 3,320 (realisasi mingguan) dan 6,820 (realisasi kumulatif mingguan) (Gambar 7). Pada pekan ke-3 ini bobot rencana mingguan 0,20 dan bobot rencana kumulatif mingguan 0,29. Berdasarkan perbandingan kurva rencana dan realisasi maka pelaksanaan pekerjaan lebih cepat dibanding rencana. Pada

pekan ke-7 juga diketahui pekerjaan terlaksana lebih cepat (rencana kumulatif 6,13 namun realisasi mencapai 11,962). Pengawasan terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi menghasilkan tidak terjadinya keterlambatan pekerjaan, bahkan kemajuan pekerjaan lebih cepat dibanding rencana.



Gambar 7. Kurva S Rencana dan Realisasi

4.3. Pengawasan pengendalian biaya

Pengendalian biaya dilakukan secara paralel dengan pengendalian kegiatan dan waktu. Biaya pekerjaan juga sebagai akibat dari kegiatan dan waktu pelaksanaan kegiatan. Untuk biaya, juga ada rencana dan realisasi. Rencana biaya dihitung berdasarkan kebutuhan biaya bahan, alat, dan tenaga kerja untuk setiap kegiatan. Realisasi biaya dapat lebih rendah atau tinggi dari biaya rencana, sangat dipengaruhi manajemen pelaksanaan pekerjaan. Oleh karena biaya perlu dikendalikan agar tidak terjadi pembengkakan.

Pada rapat rutin pimpinan direksi proyek yang dilaksanakan setiap bulan, maka pihak pelaksana proyek melaporkan posisi biaya, apakah minus atau surplus. Untuk melihat posisi minus atau surplus harus berdasarkan laporan realisasi biaya dari pelaksana. Namun berdasarkan pada aspek *budget*, posisi biaya dapat dievaluasi berdasarkan bobot pekerjaan. Posisi ini sangat bermanfaat untuk mengatur cash flow keuangan.

Sebagai contoh pada pekan ke-7, rencana biaya keluar sebesar 6,13% dari total biaya project (sekitar 0,5 milyar). Namun diketahui karena kemajuan proyek lebih cepat maka dana yang dikeluarkan juga lebih besar yakni 33,967% dari total biaya (sekitar 2,5 milyar).

Karena kemajuan pekerjaan sangat cepat maka besar belanja sekitar 2 milyar lebih besar. Fenomena ini harus diantisipasi oleh pihak pelaksana harus mengendalikan cash flow dengan cara melakukan tagihan lebih cepat atau menggunakan dana talangan terlebih dahulu. Karena proyek ini adalah swakelola maka pilihannya adalah membuat tagihan lebih awal agar dana dapat segera dicairkan untuk keperluan belanja proyek. Pengawasan terhadap biaya pekerjaan menghasilkan perlunya pihak pelaksana memperhatikan cash flow biaya proyek karena kegiatan pekerjaan lebih cepat dari rencana.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian berupa pengawasan terhadap pekerjaan pondasi pembangunan masjid kampus-4 UMS dapat dilaksanakan secara lancar dan sukses. Pengawasan dilaksanakan terhadap tiga aspek, yakni pengendalian mutu, waktu, dan biaya. Kesimpulan produk kegiatan pengawasan sebagai berikut:

- a. Pengawasan terhadap kegiatan harian menghasilkan kemajuan pekerjaan lebih terkontrol.
- b. Pengawasan terhadap mutu pekerjaan menghasilkan mutu bahan pondasi lebih standar dan sesuai spesifikasi.
- c. Pengawasan terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi menghasilkan tidak terjadinya keterlambatan pekerjaan, bahkan kemajuan pekerjaan lebih cepat dibanding rencana.
- d. Pengawasan terhadap biaya pekerjaan menghasilkan perlunya pihak pelaksana memperhatikan cash flow biaya proyek karena kegiatan pekerjaan lebih cepat dari rencana.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi fasilitas sepenuhnya pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ir. Sunarno, Bagas Aliardhana, dan Mohamad Mardendi yang telah membantu pelaksanaan kegiatan dan pengumpulan dokumen pekerjaan.

Referensi

- [1] Salvi, S. 2020. Quality Assurance and Quality Control for Project Effectiveness in Construction and Management. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), <http://www.ijert.org> ISSN: 2278-0181, Vol. 9 Issue 02, February-2020.
- [2] Mallawaarachchi, H. and Senaratne, S. 2015. Importance of Quality for Construction Project Success. International journal of construction management.
- [3] Preethi, S. and Manoharan, M. 2017. Project Management and its Effects of Quality Control in Construction Sector, International Journal of Engineering and Management Research, Volume-7, Issue-2, March-April 2017
- [4] Atmaja, J., Wijaya, Y.P., and Hartati. 2016. Pengendalian Biaya Dan Waktu pada Proyek Konstruksi Dengan Konsep Earned Value (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jembatan beringin–Kota Padang). Rekayasa Sipil Volume XIII Nomor 1, April 2016, ISSN : 1858-3695.
- [5] Nadim, A.I., Setiaji, A., Wibowo, M.A., and Radian, R. 2018. Analisis Implementasi Penjaminan Mutu (Quality Assurance) Dan Pengendalian Mutu (Quality Control) Terhadap Pencapaian Mutu Beton Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Indonesia. Jurnal Karya Teknik Sipil, vol. 7, no. 4, pp. 384-395, Oct. 2018.
- [6] Anonim, 2017. Modul Pemahaman Umum Pengawasan Konstruksi, Pelatihan Pengendalian Pengawasan Konstruksi. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, Jakarta.

- [7] Anonim, 2005. Pelatihan Ahli Mutu Pekerjaan Konstruksi, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [8] SNI, 2016. Spesifikasi Beton Struktural SNI 6880:2016. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [9] Miri, M. and Khaksefidi, M. 2015. Cost Management in Construction Projects: Rework and Its Effects. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol 6 No 6 S6, December 2015. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n6s6p209.
- [10] Malkanthi, N., Premalal, A.G.D., and Mudalige, R.K.P.C.B. 2017. Impact of Cost Control Techniques on Cost Overruns in Construction Projects. *Engineer - Journal of the Institution of Engineers, Sri Lanka* 50(4):53. DOI:10.4038/engineer.v50i4.7275.