

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE NILAI HASIL PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BALAI NIKAH DAN MANASIK HAJI KUA KECAMATAN RAO, KABUPATEN PASAMAN

¹⁾Fahrol Alwarizi, ²⁾Sely Novita Sari, ³⁾Anggi Hermawan

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

¹⁾ 110018069@students.itny.ac.id, ²⁾ sely.novita@itny.ac.id, ³⁾ anggi@itny.ac.id

| INFO ARTIKEL | ABSTRAK |
|---|--|
| Riwayat Artikel : Diterima : 23 Januari 2024 Disetujui : 3 Februari 2024 | Proyek konstruksi berkembang seiring dengan pertumbuhan kehidupan manusia. Kegiatan pengendalian biaya dan waktu dapat dilakukan menggunakan metode nilai hasil. Penelitian dilakukan untuk mengkaji penyimpangan biaya dan waktu serta untuk mengetahui pengaruh biaya dan waktu terhadap indeks produktifitas dan kinerja proyek. Data yang digunakan adalah RAB, <i>time schedule</i> kurva "S" dan laporan mingguan. Dari segi biaya, pelaksanaan proyek menghabiskan dana sebesar Rp. 947.529.607,00, sesuai dengan kontrak. Kinerja waktu pelaksanaan proyek pada minggu ke 3,7,11-15, serta minggu ke 20 dan 21 mengalami keterlambatan dari jadwal rencana. Sedangkan pada minggu ke 2,4,5,6,8,9,10 dan 16, mengalami percepatan pekerjaan. Perbandingan setelah di analisis menggunakan konsep nilai hasil (<i>Earned value concept</i>) diperoleh nilai $S_{ykomulatif} = 349.733.178$ nilai (+) menunjukkan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal yang telah direncanakan. Dari segi biaya dianalisa menggunakan BCWS dan BCWP sesuai dengan anggaran, akan tetapi untuk nilai varasi biaya karena data yang terbatas maka tidak bisa ditentukan nilai variasi biaya dari proyek tersebut. |
| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
| Article History : Received : Jan 23, 2024 Accepted : Feb 3, 2024 | <i>Construction projects develop along with the growth of human life. Cost and time control activities can be carried out using the value of results method. The research was conducted to examine deviations in costs and time and to determine the effect of costs and time on the productivity index and project performance. The data used is RAB, time schedule "S" curve and weekly reports. In terms of costs, project implementation costs Rp. 947,529,607.00, according to the contract. The performance of project implementation time in weeks 3, 7, 11-15, as well as weeks 20 and 21 experienced delays from the planned schedule. Meanwhile, in weeks 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 and 16, work accelerated. Comparison after analysis using the concept of result value (<i>Earned value concept</i>) obtained a value of $S_{y,cumulative} = 349,733,178$ value (+) indicates work is running faster than the planned schedule. In terms of costs, it was analyzed using BCWS and BCWP in accordance with the budget, however, for the cost variation value, due to limited data, the value of the cost variation for the project could not be determined..</i> |
| Keywords: RAB, Cost, Time | |

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam waktu yang telah di tentukan, biasanya dalam waktu yang telah ditentukan oleh pemilik proyek (Ervianto, 2002). Peran manajemen konstruksi sangat berpengaruh dalam menangani permasalahan suatu proyek konstruksi, yang dalam pelaksanaannya, manajemen biaya dan waktu sangat penting untuk memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan sesuai dengan biaya yang tercantum dalam rencana yang ditentukan dari awal. Menurut Kadir (2016), manajemen biaya proyek yaitu untuk memastikan proyek diselesaikan sesuai anggaran yang telah direncanakan, dan manajemen waktu proyek yaitu untuk memastikan proyek diselesaikan dengan waktu yang optimum dan efisien.

Pada dasarnya keberhasilan suatu proyek, dalam setiap proses pelaksanaannya selalu terfokus pada perencanaan biaya dan jadwal yang diperhitungkan secara detail dalam memperkirakan biaya dan waktu proyek, serta mutu dan keselamatan perlu diperhatikan, contoh nya penggunaan alat pelindung diri (APD) yang disesuaikan dengan tempat kerja masing-masing (Soeharto, 1997).

Proses pengendalian harus dijalankan dengan cepat dan akurat untuk mendapatkan keberhasilan suatu proyek, serta untuk mempercepat proses identifikasi dan evaluasi penyimpangan pekerjaan di lapangan (Sari, 2022). Kegiatan pengendalian biaya dan pengendalian waktu dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang biasa disebut sebagai metode nilai hasil (Sari, 2019). Metode nilai hasil adalah cara menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (*Budgeted Cost Of Work Performed*).

Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan metode nilai hasil pada proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah Manasik Haji KUA Kecamatan Rao untuk mengetahui kinerja biaya pada pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah Manasik Haji KUA Kecamatan Rao, untuk mengetahui kinerja waktu pada pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah Manasik Haji KUA Kecamatan Rao dan untuk mengetahui perbandingan dari metode

hasil dengan yang terealisasi di lapangan pada pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah Manasik Haji KUA Kecamatan Rao. Dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui faktor yang mengakibatkan keterlambatan dalam pelaksanaan proyek, dapat meningkatkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang manajemen konstruksi dan menambah pengetahuan tentang analisis pengendalian biaya dan waktu pada sebuah proyek, bahan evaluasi yang akan mendukung keberhasilan proyek secara menyeluruh serta Memberikan alternatif kepada pelaksana proyek bahwa metode nilai hasil dapat dipakai untuk evaluasi biaya dan waktu.

2. METODE

Efisien diartikan penggunaan sumber daya dan pemilihan sub-kegiatan secara tepat yang meliputi jumlah, jenis, saat penggunaan sumber lain, oleh sebab itu, manajemen pada suatu proyek konstruksi merupakan suatu hal yang tidak dapat diabaikan begitu saja, karena tanpa hal ini, konstruksi akan sulit berjalan sesuai dengan harapan baik berupa biaya, waktu maupun kualitas (Soeharto, I., 1999).

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji penyimpangan biaya dan waktu serta penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh biaya dan waktu terhadap indeks produktifitas dan kinerja proyek pada proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji Kec. Rao, Kab. Pasaman, Sumatra Barat.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain, data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data Rencana Anggaran Biaya, Time schedule Kurva "S" dan Laporan mingguan untuk mengkaji penyimpangan jadwal dan biaya proyek. Data tersebut didapatkan dari CV. Labiaz Consultant selaku konsultan perencanaan.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Nilai Hasil untuk mengkaji penyimpangan dan indeks kinerja biaya dan waktu serta memperkirakan biaya dan jadwal akhir penyelesaian proyek. Hasil akhir dari pengolahan data ini adalah kita dapat mengetahui berapa besar penyimpangan yang terjadi pada proyek Pembangunan gedung balai nikah dan manasik haji Kec. Rao dan bagaimana

indeks produktivitas kinerja proyek tersebut, serta kapan proyek tersebut selesai dan berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek hingga penyerahan kepada Pihak Pertama.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu diawali dengan mencari referensi/literatur untuk acuan penulis dalam menyusun penelitian ini. Penelitian terdahulu yang dijadikan pedoman oleh peneliti adalah:

- a.) Penelitian Yomelda dan Utomo (2015) dengan judul Analisa Earned Value pada Proyek Pembangunan Vimala Hills Villa dan Resort Bogor.
- b.) Penelitian Meliasari (2011) dengan judul “Earned Value Analysis Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Sarana/Prasarana Pengamanan Pantai)”
- c.) Penelitian Ramdhani (2016) dengan judul Analisis Biaya dan Waktu Dengan Metode Earned Value Concept Pada Proyek BJDM Area RL Construction At Well 3s-21B Area 9 PT. Adhi Karya CS Work Unit Rate Packagea – Duri, Riau
- d.) Penelitian Rosali (2019) dengan judul Analisis Pengendalian Waktu dengan Menggunakan Earned Value Concept Nilai hasil Pada Proyek Konstruksi
- e.) Penelitian Rahman (2010) dengan judul Earned Value Analysis terhadap Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung

Tahapan kedua yaitu mengumpulkan data penunjang penelitian. Data tersebut adalah data sekunder yang di ambil dari CV. Labiaz Consultant berupa data Shop Drawing, Laporan Mingguan dan Rencana Anggaran Biaya.

Data tersebut kemudian di analisis dengan menghitung terlebih dahulu nilai BCWS dan BCWP nya. Dari nilai tersebut kemudian bisa dihitung nilai deviasi pekerjaan, *schedule variance*, indeks kinerja waktu dan biaya, serta nilai estimasi biaya dan waktu.

Dari nilai-nilai yang dihasilkan, terdapat faktor-faktor alasan mengapa nilai yang dihasilkan demikian. Misalnya jika nilai deviasi positif artinya penyimpangan pada pekerjaan yang mengalami kemajuan terhadap rencana awal proyek, sedangkan nilai deviasi negatif artinya penyimpangan pada pekerjaan

mengalami keterlambatan terhadap rencana awal proyek (Saputra, 2016).

Tahap selanjutnya adalah mengambil kesimpulan dari penelitian ini. Bagaimana terkait pengendalian waktu dan biaya pada proyek ini. Setelah itu selesai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan gedung Balai Nikah dan Manasik Haji di Kecamatan Rao, Kabupaten Pasaman dilakukan karena bangunan tersebut adalah sarana bagi masyarakat khususnya umat Muslim melangsungkan Pernikahan dan tempat masyarakat Muslim yang ingin berangkat haji terlebih dahulu akan melakukan latihan di gedung Manasik Haji tersebut. Penelitian ini membahas mengenai pengendalian biaya dan waktu dengan menggunakan konsep nilai hasil pada Proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji Kec Rao.

3.1. Data Proyek

Data proyek adalah data mengenai proyek dari awal perencanaan sampai tahap akhir pelaporan. Data proyek yang dibutuhkan oleh peneliti untuk penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari CV. Labiaz Consultant.

Anggaran pekerjaan dapat dirinci sesuai dengan bobot pekerjaan per-minggu. Berikut ini adalah rencana dan realisasi pelaksanaan pekerjaan :

Tabel 1 Rencana Pelaksanaan Proyek

| No | Periode | Bobot Rencana (%) | |
|----|------------------------|-------------------|--------|
| | | Mingguan | Kum |
| 1 | Minggu 1 (29-07-2020) | 0,000 | 0 |
| 2 | Minggu 2 (03-08-2020) | 1,580 | 1,58 |
| 3 | Minggu 3 (10-08-2020) | 3,920 | 5,51 |
| 4 | Minggu 4 (17-08-2020) | 5,300 | 10,81 |
| 5 | Minggu 5 (24-08-2020) | 4,320 | 17,09 |
| 6 | Minggu 6 (31-08-2020) | 4,320 | 21,41 |
| 7 | Minggu 7 (07-09-2020) | 6,080 | 27,49 |
| 8 | Minggu 8 (14-09-2020) | 4,440 | 31,920 |
| 9 | Minggu 9 (21-09-2020) | 4,810 | 36,730 |
| 10 | Minggu 10 (28-09-2020) | 4,810 | 41,540 |
| 11 | Minggu 11 (05-10-2020) | 7,820 | 49,370 |
| 12 | Minggu 12 (12-10-2020) | 10,550 | 59,920 |
| 13 | Minggu 13 (19-10-2020) | 13,440 | 73,370 |
| 14 | Minggu 14 (26-10-2020) | 12,080 | 85,450 |
| 15 | Minggu 15 (02-11-2020) | 10,300 | 95,750 |
| 16 | Minggu 16 (09-11-2020) | 9,390 | 87,930 |
| 17 | Minggu 17 (16-11-2020) | 2,310 | 90,230 |
| 18 | Minggu 18 (23-11-2020) | 2,030 | 93,990 |
| 19 | Minggu 19 (30-11-2020) | 3,010 | 97,000 |
| 20 | Minggu 20 (07-12-2020) | 2,980 | 99,980 |

| | | | |
|----|------------------------|-------|---------|
| 21 | Minggu 21 (14-12-2020) | 0,020 | 100,000 |
|----|------------------------|-------|---------|

Tabel 2 Rencana Pelaksanaan Proyek

| No | Periode | Bobot Realisasi(%) | |
|----|------------------------|--------------------|-------|
| | | Mingguan | Kum |
| 1 | Minggu 1 (29-07-2020) | 0,44 | 0,44 |
| 2 | Minggu 2 (03-08-2020) | 4,81 | 5,25 |
| 3 | Minggu 3 (10-08-2020) | 1,25 | 6,5 |
| 4 | Minggu 4 (17-08-2020) | 6,27 | 12,78 |
| 5 | Minggu 5 (24-08-2020) | 7,91 | 20,69 |
| 6 | Minggu 6 (31-08-2020) | 6,23 | 26,92 |
| 7 | Minggu 7 (07-09-2020) | 3,84 | 30,76 |
| 8 | Minggu 8 (14-09-2020) | 12,05 | 42,81 |
| 9 | Minggu 9 (21-09-2020) | 7,650 | 50,46 |
| 10 | Minggu 10 (28-09-2020) | 6,080 | 56,54 |
| 11 | Minggu 11 (05-10-2020) | 6,510 | 63,05 |
| 12 | Minggu 12 (12-10-2020) | 3,500 | 66,55 |
| 13 | Minggu 13 (19-10-2020) | 5,950 | 72,5 |
| 14 | Minggu 14 (26-10-2020) | 7,600 | 80,1 |
| 15 | Minggu 15 (02-11-2020) | 6,040 | 86,14 |
| 16 | Minggu 16 (09-11-2020) | 9,520 | 88,06 |
| 17 | Minggu 17 (16-11-2020) | 3,150 | 91,21 |
| 18 | Minggu 18 (23-11-2020) | 3,700 | 95,66 |
| 19 | Minggu 19 (30-11-2020) | 3,580 | 99,24 |
| 20 | Minggu 20 (07-12-2020) | 0,760 | 100 |

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan gedung Balai Nikah dan Manasik Haji Kec Rao ini sebesar Rp 947.529.607,00 (Sembilan Ratus Empat Puluh Tujuh Juta Lima Ratus Dua Puluh Sembilan Enam Ratus Tujuh Rupiah). Total anggaran biaya tersebut sudah termasuk PPN (Pajak Pertambahan Nilai) sebesar 10 %.

3.2. Analisa Data

Data yang tersedia digunakan untuk menghitung *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS), *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) dan *Actual Cost Of Work Performed* (ACWP).

3.2.1. Budgeted Cost of Work Schedule

Biaya BCWS dihitung tiap minggunya kemudian dijumlahkan dengan minggu-minggu sebelumnya atau disebut BCWS kumulatif. Biaya BCWS dihitung tiap minggunya kemudian dijumlahkan dengan minggu-minggu sebelumnya atau disebut BCWS kumulatif. Biaya BCWS pada minggu tertentu dihitung berdasarkan total anggaran proyek(BAC) dikalikan dengan bobot pekerjaan rencana pada minggu tertentu atau jumlah hari kerja saat status date dibagi dengan total rencana hari kerja

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai BCWS misalnya pada minggu ke-9 adalah:
 Anggaran Proyek (BAC) = Rp 947.529.607
 Bobot minggu ke-9 = 4,81%
 $BCWS = BAC \times \text{Bobot BCWS minggu ke-9}$
 $= Rp. 947.529.607 \times 4,81\%$
 $= Rp. 45.576.174$

Tabel 3 Budgeted Cost of Work Schedule

| No | Periode | Bobot (%) | | Biaya (Rp) | |
|----|-----------|-----------|---------|----------------|----------------|
| | | Minggu | Kom | Minggu | Kom |
| 1 | Minggu 1 | 0,000 | 0 | - | - |
| 2 | Minggu 2 | 1,580 | 1,58 | Rp 14.970.968 | Rp 14.970.968 |
| 3 | Minggu 3 | 3,920 | 5,500 | Rp 37.143.161 | Rp 52.114.128 |
| 4 | Minggu 4 | 5,300 | 10,81 | Rp 50.219.069 | Rp 102.427.951 |
| 5 | Minggu 5 | 4,320 | 17,09 | Rp 40.933.279 | Rp 161.932.810 |
| 6 | Minggu 6 | 4,320 | 21,41 | Rp 40.933.279 | Rp 202.866.089 |
| 7 | Minggu 7 | 6,080 | 27,49 | Rp 57.609.800 | Rp 260.475.889 |
| 8 | Minggu 8 | 4,440 | 31,920 | Rp 42.070.315 | Rp 302.451.451 |
| 9 | Minggu 9 | 4,810 | 36,730 | Rp 45.576.174 | Rp 348.027.625 |
| 10 | Minggu 10 | 4,810 | 41,540 | Rp 45.576.174 | Rp 393.603.799 |
| 11 | Minggu 11 | 7,820 | 49,370 | Rp 74.096.815 | Rp 467.795.367 |
| 12 | Minggu 12 | 10,550 | 59,920 | Rp 99.964.374 | Rp 567.759.741 |
| 13 | Minggu 13 | 13,440 | 73,370 | Rp 127.347.979 | Rp 695.202.473 |
| 14 | Minggu 14 | 12,080 | 85,450 | Rp 114.461.577 | Rp 809.664.049 |
| 15 | Minggu 15 | 10,300 | 95,750 | Rp 97.595.550 | Rp 907.259.599 |
| 16 | Minggu 16 | 9,390 | 87,930 | Rp 88.973.030 | Rp 833.162.783 |
| 17 | Minggu 17 | 2,310 | 90,230 | Rp 21.887.934 | Rp 854.953.964 |
| 18 | Minggu 18 | 2,030 | 93,990 | Rp 19.234.851 | Rp 890.583.078 |
| 19 | Minggu 19 | 3,010 | 97,000 | Rp 28.520.641 | Rp 919.103.719 |
| 20 | Minggu 20 | 2,980 | 99,980 | Rp 28.236.382 | Rp 947.340.101 |
| 21 | Minggu 21 | 0,020 | 100,000 | Rp 189.506 | Rp 947.529.607 |

Biaya mingguan BCWS pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu ke-9, kemudian dihitung kumulatif biaya BCWS dan dihitung untuk kumulatif minggu lainnya.

3.2.2. Budgeted Cost of Work Performanced

Biaya BCWP dihitung tiap minggunya kemudian dijumlahkan dengan minggu-minggu sebelumnya atau disebut BCWP kumulatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai BCWP misalnya pada minggu ke-9 adalah :

Anggaran Proyek (BAC) = Rp 947.529.607
 Bobot minggu ke-9 = 7,65 %
 $BCWP = BAC \times \text{Bobot BCWP minggu ke-9}$
 $= Rp. 947.529.607 \times 7,65 \%$
 $= Rp 72.486.015$

Tabel 4 Budgeted Cost of Work Performed

| No | Periode | Bobot (%) | | Biaya | |
|----|-----------|-----------|-------|----------------|----------------|
| | | Minggu | Kom | Minggu | Kom |
| 1 | Minggu 1 | 0,44 | 0,44 | Rp 4.169.130 | Rp 4.169.130 |
| 2 | Minggu 2 | 4,81 | 5,25 | Rp 45.576.174 | Rp 49.745.304 |
| 3 | Minggu 3 | 1,25 | 6,5 | Rp 11.844.120 | Rp 61.589.424 |
| 4 | Minggu 4 | 6,27 | 12,78 | Rp 59.410.106 | Rp 121.094.284 |
| 5 | Minggu 5 | 7,91 | 20,69 | Rp 74.949.592 | Rp 196.043.876 |
| 6 | Minggu 6 | 6,23 | 26,92 | Rp 59.031.095 | Rp 255.074.970 |
| 7 | Minggu 7 | 3,84 | 30,76 | Rp 36.385.137 | Rp 291.460.107 |
| 8 | Minggu 8 | 12,05 | 42,81 | Rp 114.177.318 | Rp 405.637.425 |
| 9 | Minggu 9 | 7,650 | 50,46 | Rp 72.486.015 | Rp 478.123.440 |
| 10 | Minggu 10 | 6,080 | 56,54 | Rp 57.609.800 | Rp 535.733.240 |
| 11 | Minggu 11 | 6,510 | 63,05 | Rp 61.684.177 | Rp 597.417.417 |
| 12 | Minggu 12 | 3,500 | 66,55 | Rp 33.163.536 | Rp 630.580.953 |
| 13 | Minggu 13 | 5,950 | 72,5 | Rp 56.378.012 | Rp 686.958.965 |
| 14 | Minggu 14 | 7,600 | 80,1 | Rp 72.012.250 | Rp 758.971.215 |
| 15 | Minggu 15 | 6,040 | 86,14 | Rp 57.230.788 | Rp 816.202.003 |
| 16 | Minggu 16 | 9,520 | 88,06 | Rp 90.204.819 | Rp 834.394.572 |
| 17 | Minggu 17 | 3,150 | 91,21 | Rp 29.847.183 | Rp 864.241.755 |
| 18 | Minggu 18 | 3,700 | 95,66 | Rp 35.058.595 | Rp 906.406.822 |
| 19 | Minggu 19 | 3,580 | 99,24 | Rp 33.921.560 | Rp 940.328.382 |
| 20 | Minggu 20 | 0,760 | 100 | Rp 7.201.225 | Rp 947.529.607 |

Biaya mingguan BCWP pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu

ke-9, kemudian dihitung komulatif biaya BCWP dan dihitung untuk komulatif minggu lainnya.

3.2.3. Actual Cost Of Work Performed

Biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan (ACWP) dihitung berdasarkan biaya aktual yang dikeluarkan untuk membayar *man power* dan biaya rencana yang dikeluarkan untuk membayar bahan ataupun material. Penelitian ini hanya menggunakan data yang terbatas dikarenakan pihak kontraktor tidak bisa secara terbuka memberikan informasi anggaran yang dikeluarkan pada pelaksanaan proyeknya sehingga tidak perlu dihitung nilai ACWP.

3.2.4. Deviasi Pekerjaan

Nilai deviasi didapat dari hasil pengurangan bobot realisasi kumulatif dengan bobot rencana kumulatif. Misalnya deviasi antara pekerjaan rencana dan yang terealisasi untuk pekerjaan pada minggu ke-9, dihitung dengan sebagai berikut:

$$\text{Deviasi} = (\% \text{ bobot BCWP} - \% \text{ bobot BCWS})$$

$$\text{Deviasi} = 7,65 - 4,81$$

$$= 2,84$$

Nilai deviasi positif artinya penyimpangan pada pekerjaan yang mengalami kemajuan terhadap rencana awal proyek, sedangkan nilai deviasi negatif artinya penyimpangan pada pekerjaan mengalami keterlambatan terhadap rencana awal proyek (Saputra, 2016).

Tabel 5 Nilai Deviasi Mingguan

| No | Periode | Bobot Rencana (%) | | Bobot Realisasi (%) | | Deviasi Mingguan |
|----|-----------|-------------------|-------|---------------------|-------|------------------|
| | | Mingguan | Kum | Mingguan | Kum | |
| 1 | Minggu 1 | 0,000 | 0 | 0,44 | 0,44 | 0,440 |
| 2 | Minggu 2 | 1,580 | 1,58 | 4,81 | 5,25 | 3,230 |
| 3 | Minggu 3 | 3,920 | 5,51 | 1,25 | 6,5 | -2,670 |
| 4 | Minggu 4 | 5,300 | 10,81 | 6,27 | 12,78 | 0,970 |
| 5 | Minggu 5 | 4,320 | 17,09 | 7,91 | 20,69 | 3,590 |
| 6 | Minggu 6 | 4,320 | 21,41 | 6,23 | 26,92 | 1,910 |
| 7 | Minggu 7 | 6,080 | 27,49 | 3,84 | 30,76 | -2,240 |
| 8 | Minggu 8 | 4,440 | 31,92 | 12,05 | 42,81 | 7,610 |
| 9 | Minggu 9 | 4,810 | 36,73 | 7,650 | 50,46 | 2,840 |
| 10 | Minggu 10 | 4,810 | 41,54 | 6,080 | 56,54 | 1,270 |
| 11 | Minggu 11 | 7,820 | 49,37 | 6,510 | 63,05 | -1,310 |
| 12 | Minggu 12 | 10,550 | 59,92 | 3,500 | 66,55 | -7,050 |
| 13 | Minggu 13 | 13,440 | 73,37 | 5,950 | 72,5 | -7,490 |
| 14 | Minggu 14 | 12,080 | 85,45 | 7,600 | 80,1 | -4,480 |
| 15 | Minggu 15 | 10,300 | 95,75 | 6,040 | 86,14 | -4,260 |
| 16 | Minggu 16 | 9,390 | 87,93 | 9,520 | 88,06 | 0,130 |
| 17 | Minggu 17 | 2,310 | 90,23 | 3,150 | 91,21 | 0,840 |
| 18 | Minggu 18 | 2,030 | 93,99 | 3,700 | 95,66 | 1,670 |
| 19 | Minggu 19 | 3,010 | 97,00 | 3,580 | 99,24 | 0,570 |
| 20 | Minggu 20 | 2,980 | 99,98 | 0,760 | 100 | -2,220 |
| 21 | Minggu 21 | 0,020 | 100,0 | - | - | - |

Nilai deviasi pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu ke-9, kemudian

dihitung komulatif deviasi dan dihitung untuk komulatif minggu lainnya.

3.3. Analisa Nilai Hasil

Metode konsep nilai hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau sedang dilaksanakan (*budgeted cost of work performed*). Perhitungan analisis nilai hasil memerlukan tiga indikator yang dibutuhkan, yaitu *Analisa Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS), *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) dan *Actual Cost of Work Performed* (ACWP).

3.3.1. Schedule Variance

Variasi dalam jadwal atau Schedule Variance (SV) terjadi karena ada perbedaan antara rencana dengan realisasi terhadap waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan proyek yang ditinjau dari segi kemajuan fisik secara periodik. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai SV misalnya pada minggu ke-9 adalah :

$$\text{BCWP} = \text{Rp. } 72.486.015$$

$$\text{BCWS} = \text{Rp. } 45.576.174$$

$$\text{SV} = \text{BCWP} - \text{BCWS}$$

$$\text{SV} = \text{Rp. } 72.486.015 - \text{Rp. } 45.576.174$$

$$= \text{Rp. } 26.909.841$$

Tabel 6 Schedule Varians (SV)

| No | Periode | SV | |
|----|------------------------|----------------|----------------|
| | | Mingguan | Kumulatif |
| 1 | Minggu 1 (29-07-2020) | Rp 416.913.027 | Rp 416.913.027 |
| 2 | Minggu 2 (03-08-2020) | Rp 30.605.206 | Rp 447.518.234 |
| 3 | Minggu 3 (10-08-2020) | -Rp 25.299.041 | Rp 422.219.193 |
| 4 | Minggu 4 (17-08-2020) | Rp 9.191.037 | Rp 431.410.230 |
| 5 | Minggu 5 (24-08-2020) | Rp 34.016.313 | Rp 465.426.543 |
| 6 | Minggu 6 (31-08-2020) | Rp 18.097.815 | Rp 483.524.359 |
| 7 | Minggu 7 (07-09-2020) | -Rp 21.224.663 | Rp 462.299.696 |
| 8 | Minggu 8 (14-09-2020) | Rp 72.107.003 | Rp 534.406.699 |
| 9 | Minggu 9 (21-09-2020) | Rp 26.909.841 | Rp 561.316.540 |
| 10 | Minggu 10 (28-09-2020) | Rp 12.033.626 | Rp 573.350.166 |
| 11 | Minggu 11 (05-10-2020) | -Rp 12.412.638 | Rp 560.937.528 |
| 12 | Minggu 12 (12-10-2020) | -Rp 66.800.837 | Rp 494.136.690 |
| 13 | Minggu 13 (19-10-2020) | -Rp 70.969.968 | Rp 423.166.723 |
| 14 | Minggu 14 (26-10-2020) | -Rp 42.449.326 | Rp 380.717.396 |
| 15 | Minggu 15 (02-11-2020) | -Rp 40.364.761 | Rp 340.352.635 |
| 16 | Minggu 16 (09-11-2020) | Rp 1.231.788 | Rp 341.584.424 |
| 17 | Minggu 17 (16-11-2020) | Rp 7.959.249 | Rp 349.543.672 |
| 18 | Minggu 18 (23-11-2020) | Rp 15.823.744 | Rp 365.367.417 |
| 19 | Minggu 19 (30-11-2020) | Rp 5.400.919 | Rp 370.768.336 |
| 20 | Minggu 20 (07-12-2020) | -Rp 21.035.157 | Rp 349.733.178 |
| 21 | Minggu 21 (14-12-2020) | -Rp 189.506 | Rp 349.543.672 |

Nilai SV pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu ke-9, kemudian dihitung komulatif SV dan dihitung untuk komulatif minggu lainnya.

3.4. Indeks Kinerja Proyek

Kinerja proyek merupakan bagaimana cara kerja proyek tersebut dengan membandingkan hasil kerja nyata dengan perkiraan cara kerja

dengan kontrak kerja yang disepakati oleh pihak owner dan kontraktor pelaksana.

3.4.1 Indeks Kinerja Waktu (SPI)

SPI adalah faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (BCWS). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai SPI misalnya pada minggu ke-9 adalah :

$$BCWP = \text{Rp. } 72.486.015$$

$$BCWS = \text{Rp. } 45.576.174$$

$$SPI = BCWP / BCWS$$

$$SPI = \text{Rp. } 72.486.015 / \text{Rp. } 45.576.174 \\ = 1,59$$

Tabel 7 Analisa *Schedule Performance Index* (SPI)

| No | Periode | SPI | |
|----|------------------------|--------|-------|
| | | Minggu | Kom |
| 1 | Minggu 1 (29-07-2020) | 0 | 0 |
| 2 | Minggu 2 (03-08-2020) | 3,04 | 3,04 |
| 3 | Minggu 3 (10-08-2020) | 0,32 | 3,36 |
| 4 | Minggu 4 (17-08-2020) | 1,18 | 4,55 |
| 5 | Minggu 5 (24-08-2020) | 1,831 | 6,38 |
| 6 | Minggu 6 (31-08-2020) | 1,44 | 7,82 |
| 7 | Minggu 7 (07-09-2020) | 0,632 | 8,45 |
| 8 | Minggu 8 (14-09-2020) | 2,71 | 11,16 |
| 9 | Minggu 9 (21-09-2020) | 1,590 | 12,76 |
| 10 | Minggu 10 (28-09-2020) | 1,26 | 14,02 |
| 11 | Minggu 11 (05-10-2020) | 0,832 | 14,85 |
| 12 | Minggu 12 (12-10-2020) | 0,33 | 15,18 |
| 13 | Minggu 13 (19-10-2020) | 0,443 | 15,63 |
| 14 | Minggu 14 (26-10-2020) | 0,63 | 16,26 |
| 15 | Minggu 15 (02-11-2020) | 0,586 | 16,84 |
| 16 | Minggu 16 (09-11-2020) | 1,01 | 17,86 |
| 17 | Minggu 17 (16-11-2020) | 1,364 | 19,22 |
| 18 | Minggu 18 (23-11-2020) | 1,82 | 21,04 |
| 19 | Minggu 19 (30-11-2020) | 1,189 | 22,23 |
| 20 | Minggu 20 (07-12-2020) | 0,26 | 22,49 |
| 21 | Minggu 21 (14-12-2020) | 0,000 | 22,49 |

Nilai SPI pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu ke-9, kemudian dihitung komulatif SPI dan dihitung untuk komulatif minggu lainnya.

Berdasarkan hasil di atas dapat diketahui nilai SPI minggu ke 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20 mengalami percepatan proyek terhadap rencana (*schedule underrun*), sedangkan nilai SPI dari minggu ke 1, 13, 14, 15, mengalami keterlambatan proyek terhadap rencana (*schedule overrun*).

3.4.1 Indeks Kinerja Biaya (CPI)

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (ACWP). Nilai CPI dalam perhitungan ini tidak bisa dilakukan karena harus memiliki nilai ACWP

sehingga tidak dapat dianalisis lebih lanjut tentang nilai indeks kinerja biaya.

3.5. Estimasi Proyek

Estimasi proyek adalah nilai prediksi yang didasarkan pada faktor-faktor utama yaitu keadaan proyek, rencana kontrak, jadwal konstruksi, teknologi yang digunakan, dasar produktivitas tenaga kerja, metode estimasi biaya. Estimasi biaya proyek yang dihitung adalah *Estimated to Completion* (ETC), *Estimate at Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE).

3.5.1. *Estimated To Completion* (ETC)

Kinerja biaya pada pekerjaan tersisa dianggap tetap seperti pada saat pelaporan, sehingga untuk menghitung perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) adalah sama dengan anggaran pekerjaan tersisa dibagi dengan indeks kinerja biaya.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai ETC misalnya pada minggu ke-9 adalah :

$$BAC = \text{Rp. } 541.986.935$$

$$BCWP = \text{Rp. } 72.486.015$$

$$ETC = \text{Rp } 541.986.935 - \text{Rp. } 72.486.015 \\ = \text{Rp } 469.500.920$$

Tabel 8 Nilai ETC Mingguan

| No | Periode | BCWP | ETC |
|----|------------------------|----------------|----------------|
| 1 | Minggu 1 (29-07-2020) | Rp 4.169.130 | Rp 943.360.477 |
| 2 | Minggu 2 (03-08-2020) | Rp 45.576.174 | Rp 897.784.303 |
| 3 | Minggu 3 (10-08-2020) | Rp 11.844.120 | Rp 885.940.183 |
| 4 | Minggu 4 (17-08-2020) | Rp 59.410.106 | Rp 826.530.076 |
| 5 | Minggu 5 (24-08-2020) | Rp 74.949.592 | Rp 751.580.484 |
| 6 | Minggu 6 (31-08-2020) | Rp 59.031.095 | Rp 692.549.390 |
| 7 | Minggu 7 (07-09-2020) | Rp 36.385.137 | Rp 656.164.253 |
| 8 | Minggu 8 (14-09-2020) | Rp 114.177.318 | Rp 541.986.935 |
| 9 | Minggu 9 (21-09-2020) | Rp 72.486.015 | Rp 469.500.920 |
| 10 | Minggu 10 (28-09-2020) | Rp 57.609.800 | Rp 411.891.120 |
| 11 | Minggu 11 (05-10-2020) | Rp 61.684.177 | Rp 350.206.943 |
| 12 | Minggu 12 (12-10-2020) | Rp 33.163.536 | Rp 317.043.407 |
| 13 | Minggu 13 (19-10-2020) | Rp 56.378.012 | Rp 260.665.395 |
| 14 | Minggu 14 (26-10-2020) | Rp 72.012.250 | Rp 188.653.145 |
| 15 | Minggu 15 (02-11-2020) | Rp 57.230.788 | Rp 98.448.326 |
| 16 | Minggu 16 (09-11-2020) | Rp 90.204.819 | Rp 41.217.538 |
| 17 | Minggu 17 (16-11-2020) | Rp 29.847.183 | Rp 11.370.355 |
| 18 | Minggu 18 (23-11-2020) | Rp 35.058.595 | -Rp 23.688.240 |
| 19 | Minggu 19 (30-11-2020) | Rp 33.921.560 | -Rp 57.609.800 |
| 20 | Minggu 20 (07-12-2020) | Rp 7.201.225 | -Rp 64.811.025 |
| 21 | Minggu 21 (14-12-2020) | Rp - | -Rp 64.811.025 |

Nilai ETC pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu ke-9, kemudian dihitung komulatif ETC dan dihitung untuk komulatif minggu lainnya.

3.5.2. *Time Estimate* (TE)

Time Estimate (TE) adalah nilai perkiraan waktu penyelesaian proyek (TE). Rumus yang

digunakan untuk menghitung nilai TE misalnya pada minggu ke-9 adalah :

$$TE = ATE + \frac{OD - (ATE \times SPI)}{SPI}$$

$$TE = 9 + \frac{21 - (9 \times 1,37)}{1,37}$$

$$TE = 15 \text{ minggu}$$

Tabel 9 Time Estimate

| No | Periode | ATE | OD | SPI | TE |
|----|------------------------|-----|----|------|----|
| 1 | Minggu 1 (29-07-2020) | 1 | 21 | 0,00 | 0 |
| 2 | Minggu 2 (03-08-2020) | 2 | 21 | 3,32 | 6 |
| 3 | Minggu 3 (10-08-2020) | 3 | 21 | 1,18 | 18 |
| 4 | Minggu 4 (17-08-2020) | 4 | 21 | 1,18 | 18 |
| 5 | Minggu 5 (24-08-2020) | 5 | 21 | 1,21 | 17 |
| 6 | Minggu 6 (31-08-2020) | 6 | 21 | 1,26 | 16 |
| 7 | Minggu 7 (07-09-2020) | 7 | 21 | 1,12 | 19 |
| 8 | Minggu 8 (14-09-2020) | 8 | 21 | 1,34 | 16 |
| 9 | Minggu 9 (21-09-2020) | 9 | 21 | 1,37 | 15 |
| 10 | Minggu 10 (28-09-2020) | 10 | 21 | 1,36 | 15 |
| 11 | Minggu 11 (05-10-2020) | 11 | 21 | 1,28 | 16 |
| 12 | Minggu 12 (12-10-2020) | 12 | 21 | 1,11 | 19 |
| 13 | Minggu 13 (19-10-2020) | 13 | 21 | 0,99 | 21 |
| 14 | Minggu 14 (26-10-2020) | 14 | 21 | 0,94 | 22 |
| 15 | Minggu 15 (02-11-2020) | 15 | 21 | 0,90 | 24 |
| 16 | Minggu 16 (09-11-2020) | 16 | 21 | 1,00 | 21 |
| 17 | Minggu 17 (16-11-2020) | 17 | 21 | 1,01 | 21 |
| 18 | Minggu 18 (23-11-2020) | 18 | 21 | 1,02 | 21 |
| 19 | Minggu 19 (30-11-2020) | 19 | 21 | 1,02 | 21 |
| 20 | Minggu 20 (07-12-2020) | 20 | 21 | 1,00 | 21 |
| 21 | Minggu 21 (14-12-2020) | 21 | 21 | 0,00 | 0 |

Nilai TE pada minggu-minggu lainnya dihitung seperti pada minggu ke-9, kemudian dihitung komulatif TE dan dihitung untuk komulatif minggu lainnya.

3.6. Pembahasan

Berdasarkan analisis yang dilakukan mengenai studi kinerja waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji Kec Rao dengan menggunakan metode nilai hasil (*Earned Value Concept*), dapat dirangkum sebagai berikut:

- Sampai dengan minggu ke-20 bobot prestasi proyek diharapkan mencapai 99,98%, tetapi realisasi sampai pada minggu ke-20 bobot prestasi proyek mencapai 100%. Hal ini berarti proyek mengalami kemajuan sebesar 0,02% dari rencana awal walaupun sempat mengalami keterlambatan dari minggu ke-13 sampai dengan minggu ke-15.
- Dari segi biaya, pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji Kec Rao menghabiskan dana sebesar **Rp. 947.529.607,00**. Dana tersebut sesuai dengan biaya yang dianggarkan pada kontrak.

- Untuk Indeks Prestasi Jadwal (SPI) mulai minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-12 serta minggu ke-16 sampai minggu ke-20 hasilnya diatas 1.00, hal ini berarti proyek mengalami kemajuan dari jadwal yang direncanakan. Sebaliknya mulai minggu ke-13 sampai dengan minggu ke-15, hasilnya dibawah 1.00. hal ini berarti proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang direncanakan.
- Estimated to Completion* (ETC) menunjukkan bahwa estimasi biaya untuk pekerjaan tersisa tiap minggunya berkurang. Diartikan bahwa, tiap minggunya akan ada pekerjaan yang dilakukan sehingga ada pengurangan jumlah anggaran total.
- Menurut data yang diperoleh di proyek bahwa proyek akan selesai sesuai dengan jadwal yang direncanakan yakni 21 minggu sehingga apabila progress pekerjaan dapat stabil seperti minggu 10 maka penyelesaian pekerjaan dapat dipercepat menjadi 15 minggu, dan apabila progress pekerjaan seperti minggu ke 15 maka penyelesaian pekerjaan akan mengalami keterlambatan menjadi 24 minggu.

3.7. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini diajukan untuk memenuhi syarat mencapai derajat sarjana S-1 di Fakultas Teknik dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Terima kasih peneliti sampaikan kepada:

- Ibu Ir. Sely Novitasari, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan memberi arahan dalam mengerjakan penelitian ini.
- Bapak Anggi Hermawan, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang juga telah meluangkan waktu dan memberi arahan dalam mengerjakan penelitian ini dan juga selaku dosen pembimbing akademik.
- CV. Labiaz Consultant yang sudah memberikan data untuk penelitian ini.
- Serta Semua Pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, nasehat, dan dorongan dalam penyusunan draft penelitian ini.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya yaitu sebagai berikut:

- a.) Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (ACWP). Nilai CPI dalam perhitungan ini tidak bisa dilakukan karena harus memiliki nilai ACWP sehingga dapat dianalisis lebih lanjut tentang nilai indeks kinerja biaya. Dari segi biaya, pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji Kec Rao menghabiskan dana sebesar Rp. 947.529.607,00. Dana tersebut sesuai dengan biaya yang dianggarkan pada kontrak.
- b.) Kinerja waktu pelaksanaan proyek pada minggu ke-3, ke-7, ke-11 sampai dengan minggu ke-15, serta minggu ke-20 dan minggu ke-21 lebih lambat dari jadwal rencana, hal ini ditunjukkan dari indikator Varian Jadwal (SV) bernilai negatif contoh pada minggu ke-11 sampai minggu ke-15 sebesar Rp. -40.364.761 atau Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = $0,586 < 1$. Sedangkan kinerja waktu pelaksanaan proyek pada minggu ke-2, minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-6, minggu ke-8 sampai dengan minggu ke-10, serta minggu ke-16 sampai dengan minggu ke-19 lebih cepat dari jadwal rencana, hal ini ditunjukkan oleh Varian Jadwal (SV) bernilai positif contoh pada minggu ke-8 sampai dengan minggu ke-10 sebesar Rp. 12.033.626 atau Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = $1,26 > 1$.
- c.) Perbandingan yang terjadi setelah di analisis menggunakan konsep nilai hasil (*Earned value concept*) diperoleh nilai $SV_{\text{komulatif}} = 349.733.178$ nilai (+) menunjukkan bahwa pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal yang telah direncanakan sesuai dengan kondisi di lapangan, proyek di targetkan selesai dalam waktu 21 minggu, akan tetapi kenyataannya proyek selesai dalam waktu 20 minggu. Dari segi biaya dianalisa menggunakan BCWS dan BCWP sesuai dengan anggaran yang telah ditentukan, akan tetapi untuk nilai variasi biaya karena data yang terbatas dan nilai ACWP tidak bisa

dihitung maka tidak bisa ditentukan nilai variasi biaya dari proyek tersebut.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- a.) Bagi kontraktor pelaksana harus cakup dalam mengatur jalannya proyek agar sesuai dengan rencana biaya dan waktu yang dianggarkan.
- b.) Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*) sangat tepat digunakan untuk memantau jalannya proyek secara keseluruhan dan bisa digabungkan dengan metode-metode lainnya yang berfungsi memantau jalannya proyek sehingga penggunaan waktu dan biaya bisa terarah.
- c.) Untuk mencegah agar tidak terjadi pembengkakan biaya maupun waktu maka harus selalu memperhatikan beberapa faktor penting antara lain manajemen logistik, manajemen peralatan, dan manajemen sumber daya agar tidak terjadi permasalahan yang tidak diharapkan.
- d.) Bagi kontraktor pelaksana hendaknya membuat laporan harian proyek yang lengkap dimana laporan tersebut dapat menjelaskan seberapa besar nilai yang dikeluarkan oleh proyek sehingga kontraktor dapat melihat seberapa besar pembengkakan maupun penghematan yang terjadi pada proyek, agar dapat mengantisipasi resiko-resiko yang ada selanjutnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W. I. 2002. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Saputra, R. 2016. Buku Ajar Biostatistik Dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat. Batam : STIK Ibnu Sina.
- Kadir, A. 2016. Analisis Nilai Hasil Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Proyek Konstruksi (Study Kasus: Proyek Pembangunan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin). Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Sari, S. N. (2019). Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah

Kabupaten Klaten. Jurnal Qua Teknika, 9(1), 1-10.

- Sari, S. N., Marlina, L., & Mualana, R. (2022, July). Analisis Rencana Anggaran Biaya Terhadap Pelaksanaan Pekerjaan Perumahan Dengan Melakukan Perbandingan Harga Satuan Bahan Berdasarkan Survei Lapangan. In Seminar Nasional Riset & Inovasi Teknologi (Vol. 1, No. 1, pp. 666-676).
- Soeharto, I. 1997. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Soeharto, I. 1999. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional. Jakarta : Penerbit Erlangga.