JURNAL KACAPURI
JURNAL KEILMUAN TEKNIK SIPIL
Volume 5 Nomor 2 Edisi Desember 2022

PENGELOLAAN PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN THE ICON MENGGUNAKAN METODE MANAJEMEN KONSTRUKSI DI MASA PANDEMI COVID-19

Charas Dhaniel[1],
Mulia Pamadi[2],
Amanatullah Savitri[3]

[123]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan
Universitas Internasional Batam (charasdhanil29@gmail.com)

ABSTRAK

Konstruksi telah dipengaruhi secara signifikan oleh COVID-19. Di beberapa negara, proyek konstruksi dihentikan, dan bahkan di beberapa negara di mana pekerjaan konstruksi dihentikan masih diizinkan, standar keamanan yang tinggi diperlukan. Keamanan lokasi konstruksi sangat penting selama pandemi COVID-19. Kontraktor bertanggung jawab untuk menciptakan tempat kerja yang aman di situs proyek. Manajemen proyek merupakan salah satu aspek penting dalam penerapan ilmu, keahlian, pengetahuan dan keterampilan konstruksi guna mencapai tujuan keluaran proyek dan tujuan yang telah ditentukan agar diperoleh hasil yang optimal dari segi waktu, mutu, kinerja, keselamatan dan estimasi biaya proyek. Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan sebagai data sekunder dan observasi sebagai data primer dengan menganalisis manajemen konstruksi di perumahan The Icon mulai dari jadwal pelaksanaan pekerjaan, volume pekerjaan, rencana anggaran biaya, perhitungan menggunakan Kurva S dan blok kode serta perhitungan arus kas, selain itu dilakukan penyebaran survei. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anggaran untuk menyelesaikan proyek pembangunan Perumahan The Icon sebesar Rp 1.922.627.112 sudah termasuk pembayaran pajak sebesar 10 persen. Kemudian, dibutuhkan waktu dua tahun satu bulan untuk menyelesaikan proyek konstruksi tersebut. Dalam pelaksanaan konstruksi, terdapat beberapa kendala yaitu, berkurangnya jumlah pekerja akibat terjangkit virus Covid-19 dan kenaikan harga material bangunan. Kontraktor membuat kebijakan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengubah jadwal bekerja, cuti dan lembur karyawan, serta menggati material bangunan dengan mengganti spek besi dan mendesign ulang. Dengan hasil penilitian ini, diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam manajemen konstruksi kondisi pandemi.

Kata Kunci*: Manajemen Konstruksi, BarChart, Kurva S, Rencana Anggaran Biaya, Covid-19.*

ABSTRACT

Construction has been significantly affected by COVID-19. In some countries, construction projects are stopped, and even in some countries where construction work is still permitted, high safety standards are required. Construction site safety is critical during the COVID-19 pandemic. The contractor is responsible for creating a safe workplace at the project site. Project management is one of the important aspects in the application of construction knowledge, expertise, knowledge and skills in order to achieve project output goals and predetermined objectives in order to obtain optimal results in terms of time, quality, performance, safety and project cost estimates. This study uses the literature study method as secondary data and observation as primary data by analyzing construction management at The Icon housing starting from the work implementation schedule, work volume, budget plan, calculations using the S Curve and code blocks as well as cash flow calculations. survey spread. The results of this study indicate that the budget for completing The Icon Housing construction project is Rp. 1,922,627,112 including tax payments of 10 percent. Then, it will take two years and one month to complete the construction project. In the implementation of construction, there are several obstacles, namely, the reduced number of workers due to the Covid-19 virus and the increase in the price of building materials. Contractors make policies to overcome these problems by changing work schedules, employee leave and overtime, as well as replacing building materials by changing metal specs and redesigning them. With the results of this research, it is hoped that it can be used as a reference in construction management in a pandemic condition.
Keywords: *Construction Management, Bar Chart, S Curve, Budget Planning, Covid-19.*

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi adalah serangkaian pembangunan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan manusia. Implementasi dalam suatu proyek konstruksi memerlukan filosofi manajemen proyek yang lebih terstruktur dan terarah agar dapat melaksanakan proyek dengan baik dan benar (Khairunnisa et al., 2021). Manajemen proyek adalah pendekatan untuk mengelola, menambah, dan mengurangi proyek dengan meminimalkan kegunaannya dan membuatnya lebih efektif dan efisien (Hadi Saeful & Nurcahya, 2018). Manajemen proyek meliputi pembahasan tentang pelaksanaan, perencanaan, dan pengelolaan kegiatan proyek dalam bentuk jadwal yang merupakan gambaran menyeluruh dari proyek. Manajemen proyek yang baik memungkinkan untuk menyelesaikan proyek dengan lebih akurat dan mengatasi peningkatan biaya pelaksanaan konstruksi (Legawa & Anwar, 2018). Manajemen proyek sangat penting dalam melaksanakan suatu proyek konstruksi. Selain itu, manajemen proyek adalah kunci keberhasilan suatu proyek, tergantung pada tujuan, penggunaan, fitur, tujuan, dan ruang lingkup proyek. Manajemen proyek yang sukses dapat dicapai dengan merencanakan setiap item pekerjaan dengan baik, mulai dari perhitungan

statis hingga perhitungan perkiraan biaya, dari perhitungan pekerjaan hingga pelaksanaan pekerjaan proyek (Mustika et al., 2018).

Pelaksanaan manajemen proyek konstruksi dengan berbagai keputusan diambil sebagai poin yang tidak dapat dicapai tepat waktu, mulai dari mengatasi kondisi, produktivitas pekerja hingga struktur atau bahan dasar yang digunakan. Proyek Perumahan ICON di Kota Batam memiliki banyak faktor untuk mengatasi keterlambatan dalam proyek yang dilaksanakan secara optimal: indikator keterlambatan yang disebabkan oleh cuaca yang tidak stabil dan pergerakan yang tidak stabil. Percepatan manajemen proyek dapat diselesaikan dengan menjadwalkan perubahan jadwal. Ini memungkinkan kita untuk menyelesaikan proyek tepat waktu dan dalam tenggat waktu yang ditentukan, lebih lanjut menghemat biaya dan waktu perencanaan (Sintawati et al., 2020).

Bangunan adalah struktur fisik yang berasal dari proyek konstruksi yang dirancang untuk mendukung aktivitas manusia dan keluarga. Pembangunan gedung didasarkan pada kebutuhan akan penggunaan gedung itu sendiri, yang dibutuhkan oleh manusia (pangan, sandang, papan) seperti apartemen, perkantoran, rumah sakit, gedung olahraga (Ita et al., 2018). Mengingat kebutuhan akan efektifitas manusia untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan sosial daerah, maka perbaikan peralatan bangunan sangat mendesak. Perancangan bangunan meliputi penyusunan perhitungan rinci bangunan yang disiapkan sesuai dengan kebutuhan arsitek, dengan mempertimbangkan pergerakan tanah, beban, cuaca, tekstur, dan kualitas struktur (Munif, 2020).

Untuk mendukung keamanan dan fungsi penggunaan bangunan, komponen-komponen perlu direncanakan dengan benar. Perencanaan yang tidak tepat menyebabkan kehancuran bangunan itu sendiri. Konstruksi bangunan harus dilakukan dengan mempertimbangkan kelayakan konstruksi bangunan (Valecha et al., 2018). Kelayakan keselamatan diperiksa dengan adanya kondisi yang ditentukan negara, Standar Nasional Indonesia (SNI), yang membuat struktur bangunan terperinci berdasarkan beban atau beban. Suatu struktur dapat dikatakan sebagai bagian dari beberapa elemen yang membentuk satu kesatuan utuh dari beberapa bagian, seperti atap, tiang, atap, dinding, pondasi, dan kuda-kuda. Setiap bagian dari struktur bangunan juga memiliki fungsinya masing-masing. Elemen struktural bangunan membantu menopang beban pendukung anggota non-struktural. Elemen bangunan gedung meliputi superstruktur dan substruktur gedung, termasuk balok, kolom, pelat, dan komponen dimensi untuk pemodelan (Masood et al., 2020), (Herliandre & Suryani, 2018; Loganathan et al., 2017), (Kurniawan & Andiyan, 2021).

Sesuai dengan ketentuan Pasal 1 Undang-Undang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, pengelola konstruksi didirikan untuk menjadi penyedia jasa bagi orang perseorangan atau niaga yang bersertifikat ahli di bidang pengawasan jasa konstruksi. Hal ini dimungkinkan untuk memantau pekerjaan konstruksi dari awal hingga penyelesaian dan pengiriman, dan dapat dikatakan bahwa konsultan manajemen konstruksi memainkan peran yang sangat penting dalam keberhasilan proyek (Huber et al., 2019), (Reilly et al., 2019).

Proyek yang berhasil dengan batasan yang harus diperhatikan harus memenuhi dua kriteria khusus, dalam hal jumlah biaya atau anggaran yang dialokasikan,

setelah itu pada alasannya aspek kualitas, lama pengerjaan yang dilakukan konsultan manajemen konstruksi di bawah tenda diharapkan untuk menerima hasil akhir. Hasil proyek dengan harga murah, dengan kualitas terbaik dan hemat waktu. Jika ketiga aspek tersebut dapat dilaksanakan dengan benar seperti yang diharapkan, peran konsultan manajemen konstruksi akan lebih baik (Lutfi, 2020; Setiawan & Firmanto, 2016), (Hyari et al., 2015).

Berlandaskan latar belakang di atas, penulis mempunyai tujuan untuk merencanakan pengelolaan proyek pembangunan dengan menggunakan metode manajemen konstruksi seperti Bar Chart, S Curve, Cash Flow, Budget Planning dan penulis menggunakan studi kasus pada Perumahan THE ICON untuk mengetahui durasi waktu yang diperlukan pada masa pengerjaan proyek konstruksi pandemi COVID-19.

1. Penelitian predesen

Analisa yang dilakukan oleh Roza Legawa pada tahun 2018 tentang manajemen konstruksi pembangunan gramedia harapan indah bekasi merupakan penelitian kuantitatif proses terpadu yang melibatkan individu sebagai bagian dari organisasi untuk memelihara, mengembangkan, mengendalikan, dan melaksanakan serta merencanakan program secara efisien, efektif, dan tepat waktu dengan sumber daya yang terbatas. Ketepatan waktu dalam melaksanakan pekerjaan proyek merupakan aspek yang dianggap sangat penting. Berlkitaskan hasil perhitungan RAB dari penelitian penyelesaian gedung gramedia membutuhkan biaya sebesar 30,8 miliar rupiah dan menggunakan metode kurva S agar dapat melihat perkembangan proyek yang dikerjakan (Budiwibowo et al., 2019).

2. Manajemen proyek

Manajemen proyek atau manajemen proyek adalah area yang berfokus pada perencanaan, manajemen, dan organisasi untuk mencapai tujuan proyek. Istilah proyek di sini pada dasarnya adalah kegiatan sementara, dengan jumlah waktu tertentu antara awal dan akhir suatu proses (Syaepullah, 2016).

3. Manajemen konstruksi

Manajemen konstruksi menggabungkan ilmu pengetahuan dan teknologi industri konstruksi dengan teknologi untuk mengarahkan atau mengarahkan proses pembangunan dengan menggunakan sumber daya dan waktu dengan cara yang seefektif dan seefisien mungkin(Hyari et al., 2015). Manajemen konstruksi biasanya juga mencakup analisis kekuatan, kelemahan, peluang serta ancaman (SWOT) sehingga penggunaan sumber daya dan waktu dapat diukur secara sistematis, efektif, dan efisien (Abune'meh et al., 2016; Budiwibowo et al., 2019).

4. Rencana Anggaran Biaya

RAB atau perencanaan anggaran merupakan rangkaian proses perencanaan pembangunan, dan perencanaan anggaran bangunan direncanakan sebelum pekerjaan dimulai. Menghitung anggaran biaya konstruksi memerlukan analisa/perhitungan detail penggunaan material dan upah (Lutfi, 2020). Untuk kenyamanan, setiap jenis pekerjaan harus dihitung volumenya. Ini memberi Anda

total harga upah untuk setiap jenis pekerjaan. Aktivitas proyek adalah aktivitas yang dibatasi waktu atau dibatasi waktu dengan alokasi sumber daya tertentu untuk menghasilkan produk atau produk dengan standar kualitas yang ditetapkan dengan sangat baik (Wilianto & Kurniawan, 2018).

5. Kurva S

Metode diagram batang sering digunakan untuk proyek dengan aktivitas rendah. Penggunaannya dikombinasikan dengan kurva S untuk pemantauan biaya. Karena berbentuk S, maka disebut kurva S (Abune'meh et al., 2016). Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa usaha aktivitas per jam cukup rendah pada awal proyek (preparatory activity), meningkat pesat di tengah proyek (construction activity), dan menurun lagi pada akhir proyek (construction activity) (Yeni et al., 2022). Rumus beban kegiatan = $\frac{Kegiatan}{Total\ Kegiatan} X100\ \%$

6. Diagram Balok

Jadwal diagram batang atau yang biasa dikenal di Indonesia sebagai diagram batang atau diagram batang merupakan jadwal yang paling banyak digunakan karena mudah dibuat dan dipahami oleh pembaca. Setiap lini adalah bisnis. Karena informasi mudah dibuat dan ditampilkan dan hanya menyampaikan dimensi waktu dari setiap aktivitas, diagram batang adalah alat komunikasi yang baik untuk menjelaskan kemajuan pelaksanaan proyek kepada manajemen senior (Wen et al., 2018).

7. COVID-19

Coronavirus mewujudkan saudara sketsa basil yang memicu benih kuman dekat individu dan hewan. Pada individu biasanya memicu benih kuman radang kanal pernapasan, menginjak selesma publik turun benih kuman yang serius sebagai Middle East Respiratory Syndrome (MERS) dan Sindrom Pernafasan Akut Berat/ Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Coronavirus rupa baru yang tersua dekat individu sejak peristiwa aneh lahir di Wuhan Cina, pada bulan 12 tahun 2019(Salwa et al., 2019)

Virus Covid-19 adalah metode dengan kontak dengan tetesan gas pasien. Tetesan adalah partikel kecil dari mulut pasien yang mengandung bakteri yang diproduksi oleh batuk, bersin atau berbicara. Tetesan dapat menyebabkan jarak tertentu (biasanya satu meter). Tetesan bisa batuk dan menyikat pakaian dan benda-benda di sekitar pasien. Namun, karena partikel tetesan cukup besar, mereka tidak bertahan atau tidak pergi untuk waktu yang lama. Karena itu, orang sakit harus memakai masker untuk mencegah penyebaran tetesan air (Anggraeny et al., 2021; Hisham, 2021; Telaumbanua, 2020).

Dampak yang dapat dirasakan setelah hadirnya COVID-19 dapat pula dirasakan dalam bidang konstruksi, AKI sebagai Asosiasi Kontraktor Indonesia mengungkapkan bahwasannya dalam sektor konstruksi yang terhambat selama pandemi COVID-19 dan diperlukannya penanganan yang cepat, hal lain juga diungkapkan oleh Direktur Jenderal Bina Konstruksi Kementrian bapak Widianto,

beliau menyebutkan beberapa dampak pandemi COVID-19 antara lain ialah penyelenggaraan jasa konstruksi terkait pemotongan anggaran dalam pelaksanaan proyek kementrian di PUPR (Vol & Ambon, 2021).

METODE PENELITIAN

Dalam tahap mulai, penulis akan mengumpulkan persiapan guna memulai laporan skripsi yang berjudul Analisa Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Studi Kasus : Perumahan The Icon (Gambar 1). Pada tahapan latar belakang masalah, penulis mendapati masih diperlukannya pemahaman tentang manajemen konstruksi. Identifikasi masalah yang didapatkan dalam survey ke lokasi Perumahan The Icon guna mendapatkan anggaran biaya, tenaga kerja, harga satuan bahan dan alat dan akan didapatkan hasil luaran analisis berupa rencana anggaran biaya, bar chart, kurva S dan juga *cashflow*. Selanjutnya dilakukan wawancara terhadap 20 orang pekerja untuk mengetahui pelaksanaan protokol kesehatan dan permasalahan yang terjadi selama pandemic Covid-19.

Gambar 1. Lokasi Penelitian pada proyek Perumahan The Icon

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa perhitungan pekerjaan

Pada Rencana Anggaran Biaya jenis pekerjaan Struktur Bawah dan Pondasi, penulis menggunakan galian tanah pondasi dan sloof sebesar 13,6 m^3 dengan biaya yang diperlukan sebesar Rp 813.225 dan juga penulis menggunakan landasan pasir menggunakan urungan pasir lokal dengan tebal 5 cm dan ditimbun kembali sebesar 9,82 m^3 yang menjadi sub-total pengerjaan sebesar Rp 1.107.834.00,-.

Pada pengerjaan RAB bagian sloof berisi dengan lantai kerja, beton, bekisting dan pembesian. dalam lantai kerja digunakan site mix 1 banding 3 dan 5 serta beton menggunakan mix k-250 dengan bekisting triplek 9mm rangka kayu menggunakan teknik pembesian 8d12 dengan d8-150, total yang didapatkan perolehan biaya lantai kerja Rp 794.865 dengna kerangka beton Rp 1.210.000 diperlukan 1,9 meter menjadi Rp 2.326.225 pada bekising diperlukan 19,2 meter dengan satuan 80,800 menjadi Rp 1.553.380 dan total harga pembesian 3.098.533 sehingga total pemasangan sloof menjadi Rp 6.978.138. Ditambah dengan

pengerjaan Sloof lantai 4 dengann total Rp 1.773.573 dan ditambahkan dengan rollag bata berupa bata merah 1 banding 4 dengan masing-masing 14,2 tiap kg menjadi Rp 1.378.613 sehingga total biaya yang digunakan untuk pengerjaan sloof s1 hingga s4 dan rollag bata sebesar Rp 11.565.070.

Dalam pengerjaan eksternal lantai carport diperlukan beton tebal berukuran 10cm dengan besi d8-200 sebanyak 1 lapis dengan permeternya mencapai 19,4meter dan dengan harga satuan sebesar Rp 207.530 dengan total menjadi Rp 4.035.174 dan pengerjaan keramik 40x40 serta 60x60 pada teras depan, kanopi carport sebesar Rp 9.585.000 dan pengerjaan kanopi teras belakang sehingga total pengerjaan eksternal lantai carport hingga kanopi memakan biaya sebesar Rp 20.516.698.

Bagian terpenting dalam pengerjaan perumahan The ICON ialah listrik, dalam bagian instalasi listrik lantai 1 menggunakan titik lampu, stop kontak, AC, exhaust fan hingga kabel LAN tiap pengerjaan menggunakan saklas hager dengan panjang kabel masing-masing 1 titik dan total yang dikeluarkan ialah Rp 4.215.000 dan pengerjaan lantai 2 sebesar 2.890.000 dan pengerjaan lantai 3 sebesar 3.910.000 dengan total pengerjaan sebanyak 11.015.000.

2. Cashflow

Pada Pendapatan uraian biaya Penerimaan di Proyek (PDP) fisik kontrak netto sebesar 16.625.700 dengan modal sebesar 1.000.000.000 dan termyn atua MC sebesar 16.625.700 dengan retensi balik 5% sebesar 831.285.000 dan rumah jual sebesar 3.400.000.000 sehingga total biaya PDP sebesar 10.756.070.000. Lain halnya dengan Biaya di Proyek (BDP) upah material sebesar 10.795.605.033 dengan Upah biaya sebesar 3.192.997.367 dan biaya lainnya sebesar 500.000.000 tambahan angsuran barter sebesar 1.662.570.000 dengan potongan retensi 21.315.000 dan kembalian modal sebesar 1.000.000.000 sehingga total akhir sebesar 17.982.457.000.

3. Barchart dan S Curve

Dalam penggunaan proyek pembangunan perumahan The ICON pada progres Bar Chart didapatkan rencana progres mingguan sebesar 0,46% setiap minggunya dan 1,83% setiap bulannya sehingga dalam kumulatif akan mendapatkan skor 100%.

4. Hasil Survei

Survei dilakukan pada 20 orang pekerja konstruksi Perumahan The Icon. Hasil survei menunjukkan bahwa penerapan protocol kesehatan sesuai anjuran pemerintah telah diberlakukan di proyek tersebut. Selain itu, terjadi kendala mengenai SDM dimana sebagian pekerja terjangkit virus Covid-19 sehingga membuat waktu pekerjaan tertanggu. Namun, kontraktor memberlakukan beberapa kebijakan sesuai dengan **Tabel 1.**

Tabel 1. Perubahan kebijakan sebelum dan sesudah PPKM.

No	Sebelum PPKM	Setelah PPKM
1.	Waktu bekerja hingga 9 jam mulai dari pukul 8 pagi hingga 5 sore	Waktu kerja berubah menjadi 12 jam dari pukul 8 pagi hingga 8 malam
2.	Mendapatkan cuti 2 kali dalam sebulan	Mendapatkan cuti 1 kali dalam sebulan tergantung target dari operasional proyek
3.	Dalam tiap minggu wajib untuk mengambil shift lembur minimal 1 kali	Setiap minggu wajib mengambil lembur minimal 3 kali

Tabel 1 menunjukkan perubahan kebijakan kontraktor terhadap waktu bekerja, cuti, dan lembur karyawan. Perubahan pemberlakuan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) membuat perubahan jadwal shift kerja karyawan dari 9 jam menjadi 12 jam, selain itu cuti hanya dapat 1 kali dalam sebulan, serta setiap minggu wajib mengambil shift lembur.

Tabel 2. Perubahan harga material selama pandemi.

Material	Harga Lama (Rp/kg)	Harga Baru (Rp/kg)	Keterangan	Solusi Kenaikan Harga
Besi D 6-8	13.600	14.000	Harga dari besi berdiameter 6 hingga 8 milimeter mengalami penaikan dengan selisih Rp 400/kg	Mengajukan penurunan Spek besi, dengan cara mendesign ulang struktur yang ada
Besi D-10 keatas	13.825	14.350	Harga dari besi berdiameter 10 milimeter keatas mengalami penaikan dengan selisih Rp 525 tiap kilogramnya	Mengajukan penurunan Spek besi, dengan cara mendesign ulang struktur yang ada
Semen	1.000	1.175	Harga dari semen tiap kilogramnya naik dengan selisih harga Rp 175	Menggunakan *cash payment* saat *cash flow* mendukung
Pasir	170.000	188.889	Harga pada pasir per meter kubik semula dari 170.000 menjadi 188.889 dengan selisih harga satuan 18.889	Menggunakan *cash payment* saat *cash flow* mendukung

Selama pandemi Covid-19, terjadi perubahan harga material bangunan seperti besi, semen dan pasir seperti pada **Tabel 2.**

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang dilakukan oleh penulis dalam perhitungan serta penelitian yang dikerjakan dalam pelaksanaan rumah tiga lantai pada proyek pembangunan perumahan The Icon, penulis dapat menyimpulkan beberapa pernyataan terkait hasil dari analisa yang dilakukan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) guna menyelesaikan proyek sampai tahap akhir, dibutuhkan biaya sebesar Rp. 1.922.627.112 dengan termasuk PPN 10%.
2. Berdasarkan perhitungan bobot pekerjaan diestimasikan dibutuhkan selama dua puluh tiga bulan atau dua tahun kurang satu bulan.
3. Pelaksanaan proyek selama pandemic Covid-19 terdapat kendala seperti berkurangnya pekerja dikarenakan terjangkit virus Covid-19 dan kenaikan harga material konstruksi.

Saran

Adapun saran yang dikumpulkan oleh penulis dan penelitian yang dikerjakan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dikerjakan kembali kajian yang lebih mendetail agar dapat penjadwalan dan biaya yang tepat.
2. Dalam merencanakan proyek waktu menganalisa hasil perhitungan pekerjaan saja tetapi perlu dipengaruhi dari pengalaman yang ada di lapangan.
3. Harga upah dan bahan wajib disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat agar mendapatkan anggaran biaya yang sesuai dengan perhitungan yang sudah dilakukan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Internasional Batam, khususnya kepada Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan penyusunan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

Abune'meh, M., El Meouche, R., Hijaze, I., Mebarki, A., & Shahrour, I. (2016). Optimal construction site layout based on risk spatial variability. *Automation in Construction*, *70*, 167–177. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2016.06.014

Anggraeny, F. T., Wahanani, H. E., Akbar, F. A., Raharjo, M. I. P., & Rizkyando, S. (2021). Peningkatan Ketrampilan Kreativitas Desain Grafis Digital Siswa SMU

Menggunakan Aplikasi CANVA pada Ponsel Pintar. *Journal of Approriate Technology for Community Services*, *2*(2), 86–91. https://doi.org/10.20885/jattec.vol2.iss2.art5

Budiwibowo, A., Trigunarsyah, B., Abidin, I. S., & Soeparto, H. G. (2019). Competitiveness of the Indonesian construction industry. *Journal of Construction in Developing Countries*, *14*(1), 51–68.

Hadi Saeful, S. A., & Nurcahya, K. H. (2018). Jurnal Konstruksi. *CIREBON Jurnal Konstruksi*, *7*(2), 2085–8744. http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/view/3773

Herliandre, A., & Suryani, F. (2018). Penerapan Konstruksi Ramping (Lean Construction) pada Pembangunan Gedung di Bintaro. *Jurnal IKRA-ITH Teknologi*, *2*(7), 34–41.

Hisham, M. R. (2021). *Implementasi Website pada Lanang Kreatif Menggunakan Metode WDLC*. *1*(1), 163–172.

Huber, S., Wiemer, H., Schneider, D., & Ihlenfeldt, S. (2019). DMME: Data mining methodology for engineering applications - A holistic extension to the CRISP-DM model. *Procedia CIRP*, *79*, 403–408. https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.106

Hyari, K. H., El-Mashaleh, M. S., & Rababeh, S. M. (2015). Framework for managing the traffic impacts of building construction projects. *Journal of Construction in Developing Countries*, *20*(2), 97–113.

Ita, A., Ety, S., & Andi, N. (2018). Penerapan Business Model Canvas (BMC) Untuk Mendorong Mindset Kewirausahaan Dikalangan Mahasiswa Universitas Islam Malang. *Jurnal Ketahanan Pangan*, *2*(1), 66–75.

Khairunnisa, A., Susanti, A., Widodo, S., Sipil, D. T., Teknik, F., & Mercu, U. (2021). *Tinjauan Sistematis dan Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi Pelabuhan*. *2*(2), 99–111.

Kurniawan, M. A., & Andiyan, A. (2021). Disrupsi Teknologi Pada Konsep Smart City: Analisa Smart Society Dengan Konstruksi Konsep Society 5.0. *Jurnal Arsitektur Archicentre*, *4*(2), 103–110. https://journal.inten.ac.id/index.php/archicentre/article/view/101

Legawa, R., & Anwar, S. (2018). JURNAL KONSTRUKSI ANALISIS MANAJEMEN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG GRAMEDIA WORLD HARAPAN INDAH BEKASI. *CIREBON Jurnal Konstruksi*, *7*(2), 2085–8744. http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/view/3773

Loganathan, S., Srinath, P., Kumaraswamy, M., Kalidindi, S., & Varghese, K. (2017). Identifying and addressing critical issues in the Indian construction industry: Perspectives of large building construction clients. *Journal of Construction in Developing Countries*, *22*, 121–144. https://doi.org/10.21315/jcdc2017.22.supp1.7

Lutfi, A. (2020). ANALISIS MANAJEMEN KONSTRUKSI PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN UB KALI SUMANTRI STA 441 - 500 s/d STA 441 -800 TOL BATANG - SEMARANG. *CIREBON Jurnal Konstruksi*, *7*(2), 2085–8744.

Masood, Z., Hoda, R., & Blincoe, K. (2020). Real World Scrum A Grounded Theory of Variations in Practice. *IEEE Transactions on Software Engineering*, *September*, 1–1. https://doi.org/10.1109/tse.2020.3025317