

IDENTIFIKASI FAKTOR DOMINAN YANG MEMPENGARUHI PERMINTAAN EXCAVATOR PADA PROYEK GEDUNG BERTINGKAT DI MASA PANDEMI

Vinka Tania Latif¹ dan Basuki Anondho²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1, Jakarta, Indonesia
Vinka.325180101@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1, Jakarta, Indonesia
Basukia@ft.untar.ac.id

Masuk: 19-01-2022, revisi: 22-04-2022, diterima untuk diterbitkan: 22-04-2022

ABSTRACT

Indonesia as one of the countries affected by the Covid-19 pandemic must continue to develop in order to repair the economic collapse of the countries affected by this pandemic. One of the developments in Indonesia can be seen from the ongoing developments during the Covid-19 pandemic. Heavy equipment as a major factor in the implementation of a construction project is one of the most important factors in development. The use of heavy equipment is needed in the process of accelerating the implementation of construction work in accordance with predetermined targets. The use of this machine creates a demand for heavy equipment. This study discusses the factors that affect the demand for heavy equipment on high-rise building projects during the Covid-19 pandemic, but because the scope of heavy equipment is large, this study will examine excavator heavy equipment. Excavators are used for excavation, especially in the manufacture of high-rise buildings. In this study using the method of factor analysis with the aim of finding the dominant factors that affect the demand for excavators. Based on the initial identification obtained 7 variables that affect the demand for excavators then from the analysis results obtained a new dominant factor.

Keywords: influence factor; equipment demand; excavator; Covid-19; rise building

ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang terkena dampak pandemi Covid-19 harus tetap melakukan perkembangan dan meningkatkan perekonomian yang terkena dampak pandemi ini. Perkembangan yang dilakukan Indonesia salah satunya adalah melanjutkan proyek pembangunan. Alat berat sebagai faktor utama dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi menjadi salah satu faktor terpenting dalam pembangunan. Penggunaan atas alat berat diperlukan dalam proses mempercepat pelaksanaan pekerjaan konstruksi sesuai dengan target yang telah ditentukan. Penggunaan atas alat berat ini menimbulkan permintaan atas alat berat. Penelitian ini membahas mengenai faktor yang mempengaruhi permintaan alat berat pada proyek gedung bertingkat di masa pandemi Covid-19, tetapi karena lingkup alat berat besar maka pada penelitian akan meneliti alat berat *excavator*. *Excavator* digunakan untuk penggalian terutama dalam pembuatan gedung bertingkat. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis faktor dengan tujuan mencari faktor dominan yang mempengaruhi permintaan *excavator*. Berdasarkan indentifikasi awal didapatkan 7 variabel yang mempengaruhi permintaan excavator lalu dari hasil analisis didapatkan satu faktor dominan baru.

Kata kunci: faktor pengaruh; permintaan alat; *excavator*; Covid-19; gedung bertingkat

1. PENDAHULUAN

Pada suatu pembangunan konstruksi terdapat berbagai pekerjaan yang dilakukan dimulai dari pekerjaan struktur bawah hingga finishing. Semua kegiatan pekerjaan tersebut merupakan bagian penting dalam proses pembangunan dan salah satu pekerjaan awal yang dilakukan adalah pekerjaan penggalian tanah. Pekerjaan penggalian tanah umumnya dilakukan dengan bantuan alat berat seperti *excavator*. Secara umum peran alat berat ini untuk membantu pelaksanaan konstruksi. Menurut Simatupang & Sridharan (2016) dan Kim & Kim (2010) peran alat berat adalah sebagai kunci dalam pembangunan infrastruktur, meminimalkan kemungkinan pembangunan dapat tertunda, serta biaya yang tidak diperlukan, dan memungkinkan mempengaruhi efisiensi operasi konstruksi, maka penggunaan alat berat dilakukan dengan tepat dan menyesuaikan dengan kondisi dan situasi di lapangan. Menurut Asadi et al. (2020) penggunaan jenis alat berat disesuaikan dengan skala proyek pembangunan yang akan dilakukan, keterbatasan waktu, ketersediaan peralatan dan suku cadangnya di sekitar pembangunan. Jenis alat berat dapat dikategorikan berdasarkan

fungsinya yaitu traktor, alat pembersih lapangan, alat pengangkat dan pemuat, alat penggali dan pengangkut, alat pembentuk permukaan, alat pematat, dan lain-lain (Rochmanhadi, 1992).

Pandemi Covid-19 membuat seluruh sektor terkena dampak, salah satu sektor yang mungkin terkena dampak adalah sektor konstruksi. Dampak ini kemungkinan terjadi karena adanya serangkaian perturan yang dikeluarkan untuk penanganan *Corona Virus Disease 2019*. Salah satunya adalah Peraturan Pemerintah No 21 Tahun 2020 yang berisikan berbagai kebijakan peraturan baru seperti memberlakukan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Contoh lainnya adalah dengan adanya Instruksi Menteri No. 02/IN/M/2020 tentang Protokol Pencegahan Penyebaran *Corona Virus Disease 19 (Covid-19)*. Menurut Alsharef et al. (2021) dampak dari pandemi Covid-19 adalah terhambatnya proyek yang disebabkan penundaan pengiriman material, kekurangan bahan, penundaan izin, tingkat produktivitas yang lebih rendah, penangguhan proyek, eskalasi harga, dan potensi konflik dan perselisihan.

Menurut Wanlund & Zhou (2021) dampak dari pandemi Covid-19 ini adalah persyaratan kompetensi operator alat berat dianggap berubah karena meningkatnya jumlah sistem digital yang diterapkan di mesin sehingga untuk memperkerjakan operator alat berat menjadi lebih sulit, dan menurut Afzal et al. (2021) kurangnya operator alat berat mempengaruhi sumber daya proyek sehingga dapat mengakibatkan proyek konstruksi terhambat. Salah satu faktor permintaan alat berat pada pembangunan dipengaruhi dengan kenaikan investasi dalam konstruksi industri di Indonesia menurut Simatupang & Sridharan (2016) dengan pemerintah Indonesia melanjutkan investasi infrastruktur menjadi dasar estimasi karena proyek infrastruktur tentu membutuhkan alat berat dalam jumlah besar, namun menurut Kementerian PUPR anggaran infrastruktur di Rp 24,53 triliun dialihkan untuk penanggulangan pandemi Covid-19.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan, berikut adalah tahapan penelitian:

1. Tahapan Pertama yaitu studi literatur yang bertujuan untuk mendapatkan teori yang mendukung penelitian.
2. Tahapan Kedua yaitu adalah mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi permintaan *excavator* di masa pandemi Covid-19 pada gedung bertingkat.
3. Tahapan Ketiga adalah melakukan penyusunan kuesioner terkait faktor yang mempengaruhi permintaan *excavator* di masa pandemi Covid-19 pada gedung bertingkat.
4. Tahapan Keempat adalah penyebaran kuesioner kepada responden yang memiliki pengetahuan dan pengalaman pada konstruksi gedung bertingkat di masa pandemi Covid-19.
5. Tahapan Kelima adalah melakukan pengujian validitas dan reliabilitas data.
6. Tahapan Keenam adalah melakukan analisis faktor pada data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama dilakukan studi literatur dan teori yang mendukung penelitian dan dilanjutkan dengan identifikasi awal pengaruh permintaan kebutuhan *excavator* pada masa pandemi *Covid-19* (Tabel 1) yang terpilih yang didapatkan dari studi literatur.

Bedasarkan identifikasi awal ini akan disusun kuesioner (Tabel 2) yang akan disebar kepada 40 responden, berikut adalah tahapan ketiga yaitu melakukan penyusunan kuesioner terkait faktor yang mempengaruhi permintaan *excavator* pada masa pandemi ini pada gedung bertingkat. Kuesioner disebar kepada 40 responden dan dikumpulkan sebanyak 40 kuesioner.

Tahapan Keempat adalah penyebaran kuesioner kepada responden yang memiliki pengetahuan dan pengalaman pada konstruksi gedung bertingkat di masa pandemi Covid-19. Responden merupakan pekerja yang berkompeten dan berhubungan langsung serta mengetahui kondisi yang terjadi di proyek gedung bertingkat pada masa pandemi Covid-19. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.

Tahapan Kelima adalah dilakukannya pengujian validitas dan reliabilitas terlebih dahulu terhadap 7 variabel dan 40 responden yang sudah ada. Validasi data ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan hasil ukur dari fakta atau keadaan sesungguhnya dari apa yang diukur, data valid adalah data menunjukkan ketepatan antara data yang dianalisis dengan data yang sesungguhnya terjadi. Dari tahap validasi data, diperoleh data apakah variabel yang ada merupakan faktor yang mempengaruhi permintaan *excavator* pada masa pandemi Covid-19. Tabel 4 adalah hasil dari *output* pengujian validitas kuesioner.

Tabel 1. Identifikasi Awal Pengaruh Permintaan Kebutuhan *Excavator* pada Masa Pandemi Covid-19

No.	Faktor pengaruh	Penulis,Tahun
1.	Pemberhentian proyek pembangunan	(Alsharif, 2021) (Afzal, 2021) (Zmani, 2021)
2.	Pembatasan pertemuan secara langsung	(Alsharif, 2021) (Afzal, 2021) (Ghandour, 2020) (Jallow, 2020)
3.	Ketersediaan Tenaga Kerja	(Alsharif, 2021) (Afzal, 2021) (Ghandour, 2020) (Jallow, 2020) (Pamidimukkala, 2021) (Zmani, 2021)
4.	Pengaruh Keterbatasan Dana	(Alsharif, 2021) (Jallow, 2020) (Afzal, 2021) (Zmani, 2021)
5.	Akses ke proyek	(Alsharif, 2021) (Afzal, 2021) (Ghandour, 2020) (Zmani, 2021)
6.	Pengaruh terbatasnya pekerja terampil	(Afzal, 2021) (Ghandour, 2020) (Zmani, 2021) (Jallow, 2020)
7.	Regulasi dan peraturan pemerintah yang berlaku	(Afzal, 2021) (Ghandour, 2020) (Jallow, 2020)

Tabel 2. Daftar Pertanyaan

No.	Pertanyaan	Kode
1.	Banyaknya Tenaga Kerja Terampil Konstruksi mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	X1
2.	Pemberhentian Proyek Pembangunan Mempengaruhi Permintaan Terhadap <i>Excavator</i>	X2
3.	Banyaknya Pekerja Tetap Perusahaan Konstruksi mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	X3
4.	Akses Tenaga Kerja Terbatas Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	X4
5.	Regulasi/Peraturan Baru Pemerintah Setempat Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	X5
6.	Akses Pengiriman Terbatas Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	X6
7.	Kesulitan Keuangan Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	X7

Tabel 3. Data Hasil Kuesioner

No.	Kode	Variabel	Skala				
			1	2	3	4	5
1.	X1	Banyaknya Tenaga Kerja Terampil Konstruksi mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	7	9	17	5	2
2.	X2	Pemberhentian Proyek Pembangunan Mempengaruhi Permintaan Terhadap <i>Excavator</i>	3	4	10	8	15
3.	X3	Banyaknya Pekerja Tetap Perusahaan Konstruksi mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	11	9	12	6	2
4.	X4	Akses Tenaga Kerja Terbatas Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	6	4	15	6	9
5.	X5	Regulasi/Peraturan Baru Pemerintah Setempat Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	8	6	17	6	3
6.	X6	Akses Pengiriman Terbatas Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	5	3	9	9	14
7.	X7	Kesulitan Keuangan Mempengaruhi Permintaan <i>Excavator</i>	1	5	5	9	20

Tabel 4. Hasil *Output* Pertama *Bivariate* Variabel

Variabel	<i>Pearson Correlation</i>	Syarat R tabel	Keterangan
X1	0,616	0,312	Valid
X2	0,487	0,312	Valid
X3	0,579	0,312	Valid
X4	0,550	0,312	Valid
X5	0,648	0,312	Valid
X6	0,589	0,312	Valid
X7	0,478	0,312	Valid

Terlihat dari Tabel 4 maka seluruh variabel valid dikarenakan nilai r hitung lebih besar dibandingkan dengan nilai tabel r *product moment* sehingga dapat dilakukan pengujian reliabilitas. Pengujian reliabilitas merupakan kelanjutan dari pengujian validitas, dimana variabel yang masuk ke dalam pengujian hanya variabel yang valid. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menghitung nilai koefisien Cronbach's alpha yang dibantu dengan program *software* SPSS. Tabel 5 adalah hasil dari pengujian reliabilitas.

Tabel 5. Hasil *Output* Pengujian Reliabilitas *Case Processing Summary*

<i>Case Processing Summary</i>		
	N	%
<i>Valid</i>	40	100
<i>Excluded</i>	0	0
<i>Total</i>	40	100

Hasil ini menjelaskan mengenai banyaknya data responden yang valid dan data yang dikeluarkan. Dari Tabel 5 terlihat bahwa sampel data valid ada sebanyak 40 sehingga semuanya 100% valid.

Tabel 6. Hasil *Output* Pengujian Reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,637	7

Dari hasil *output* Tabel 6 dapat diketahui nilai cronbach's alpha adalah sebesar 0,637 lebih besar dari nilai 0,6. Sehingga dapat disimpulkan instrumen yang digunakan dalam mengambil data tersebut dapat dikatakan reliabel atau konsisten. Setelah melakukan uji validitas, reliabilitas, selanjutnya dilakukan analisis faktor.

Tahapan Keenam adalah melakukan analisis faktor pada data. Langkah pertama untuk pengolahan data dengan analisis faktor adalah dengan melakukan pengujian KMO-MSA (*Kaiser-Mayer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) dan Bartlett's Test of Sphericity. Analisis dilakukan terhadap 7 variabel tetapi apabila dari salah satu pengujian tidak memenuhi syarat maka dilakukan pengujian ulang dengan mengurangi variabel yang tidak memenuhi. Tabel 7 adalah hasil analisis yang sudah memenuhi semuanya.

Tabel 7. Hasil *Output* KMO and Bartlett's Test

<i>KMO and Bartlett's Test</i>		
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy</i>		0,500
	<i>Approx. Chi-Square</i>	7,115
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>df</i>	1
	<i>Sig.</i>	0,008

Dari Tabel 8 dapat diperoleh nilai KMO sebesar 0,613. Nilai tersebut di atas 0,5 sehingga menunjukkan bahwa jumlah sampel cukup memenuhi untuk digunakan dalam analisis faktor. Nilai *significant* pada *Bartlett's Test of Sphericity* yang didapat sebesar 0,008 lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan adanya korelasi antara variabel secara keseluruhan. Langkah kedua yang harus dilakukan dalam analisis faktor adalah nilai *Measures of Sampling Adequacy* (MSA) yang didapat harus lebih besar dari 0,5. Hasil nilai MSA dapat dilihat pada tabel:

Tabel 8. Hasil *Output* MSA

<i>Anti-image Matrices</i>			
		X3	X5
<i>Anti-image Covariance</i>	X3	0,827	-0,344
	X5	-0,344	0,827
<i>Anti-image Correlation</i>	X3	0,500 ^a	-0,416
	X5	-0,416	0,500 ^a

Setelah melakukan pengujian *Measures of Sampling Adequacy* (MSA), dilanjutkan dengan *communalities*, yang dilakukan untuk mereduksi data dari beberapa variabel yang bertujuan untuk menghasilkan faktor yang lebih sedikit dan mampu menjelaskan korelasi antara variabel. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah metode *Principal Components Analysis*. Tabel 9 adalah hasil *output communalities*:

Tabel 9. Hasil *Output Communalities*

<i>Communalities</i>		
	<i>Initial</i>	<i>Extraction</i>
X3	1000	0,708
X5	1000	0,708

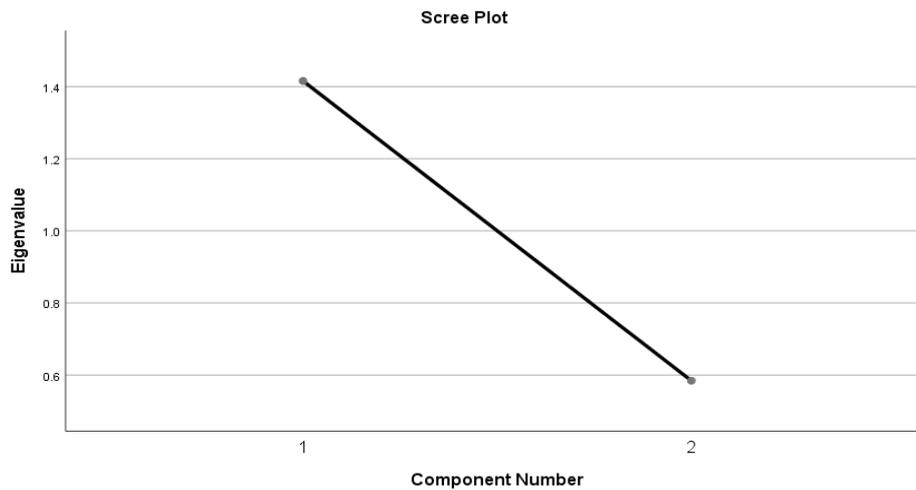
Hasil *output communalities* menunjukkan nilai variabel yang dijadikan data mampu untuk menjelaskan faktor atau tidak, data dianggap mampu menjelaskan faktor jika nilai *extraction* lebih besar dari 0,5. Berdasarkan Tabel 9, diketahui nilai *extraction* semua variabel lebih besar dari 0,5, maka dilakukan langkah berikutnya yaitu menentukan jumlah faktor dengan melihat Tabel 10.

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa komponen berkisar dua yang dapat mewakili. Pada kolom *initial eigenvalues* yang dengan SPSS ditentukan sebesar 1, maka komponen yang akan diambil menjadi faktor adalah komponen dengan nilai total yang besarnya lebih dari satu (>1), yaitu komponen 1. Besar variansi yang bisa diterangkan oleh faktor 1 adalah sebesar 70,786 % yang didapatkan dengan perhitungan $1,416/2 \times 100\%$, sehingga total faktor mampu menjelaskan variabel sebesar 70,786 %. Selain dengan melihat nilai total dari setiap komponen yang terbentuk seperti pada Tabel 10 untuk mengetahui jumlah faktor yang terbentuk dapat dilakukan dengan melihat nilai *eigenvalue* dari setiap komponen yang tertera pada Gambar 1 *scree plot*.

Selain dengan melihat nilai total dari setiap komponen yang terbentuk seperti pada Tabel 10, untuk mengetahui jumlah faktor dominan yang terbentuk dapat dilakukan dengan melihat nilai *eigenvalues* dari setiap komponen yang tertera pada Gambar 1 *scree plot* di bawah ini terlihat grafik berbentuk garis lurus, hal ini dikarenakan pada komponen 1 yang memiliki nilai *eigenvalues* lebih dari 1 sedangkan komponen 2 nilai *eigenvalues* lebih kecil dari 1.

Tabel 10. Hasil *Output* Total Varian

<i>Total Variance Explained</i>						
<i>Component</i>	<i>Initial Eigenvalues</i>			<i>Extraction Sums of Squared Loadings</i>		
	<i>Total</i>	<i>% Of Variance</i>	<i>Cumulative %</i>	<i>Total</i>	<i>% Of Variance</i>	<i>Cumulative %</i>
1	1,416	70,786	70,786	1,416	70,786	70,786
2	0,584	29,214	100,000			



Gambar 1. *Scree plot*.

Untuk menentukan nilai korelasi atau hubungan antara masing-masing variabel dengan faktor yang akan terbentuk dapat dilakukan dengan melihat hasil komponen matriks pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil *Output Component Matrix*

<i>Component Matrix</i>	
X3	0,841
X5	0,841

Pada hasil komponen matriks ini dapat diketahui korelasi antar variabel yang ada dengan faktor yang hendak terbentuk. Variabel X3 maupun variabel X5 memiliki nilai korelasi dengan faktor 1 sebesar 0,841. Karena jumlah faktor dominan maksimal yang bisa terbentuk adalah 1 buah faktor, maka tidak dapat dilakukannya *Rotated Component Matrix* yang tujuannya untuk penentuan kelompok variabel independen yang akan masuk ke dalam faktor. Faktor dominan ini terbentuk hanya satu karena terjadinya pengurangan variabel yang ada karena beberapa variabel tidak memenuhi syarat pengujian analisis faktor, sehingga harus dilakukan pengujian ulang dari awal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Sesuai dengan hasil analisis faktor, dari 7 variabel yang diteliti, maka telah direduksi dan diperoleh 1 faktor dominan baru yang mempengaruhi permintaan *excavator* pada gedung bertingkat di masa pandemi Covid-19 ini.
2. Faktor dominan yang terbentuk ini memiliki nilai mampu menjelaskan total varian sebesar 70,786 % yang terdiri dari variabel X3 (Banyaknya Pekerja Tetap Perusahaan Konstruksi mempengaruhi Permintaan *Excavator*) dan X5 (Regulasi/Peraturan Baru Pemerintah Setempat Mempengaruhi Permintaan *Excavator*)

Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, responden yang ditinjau dapat diperluas dengan melihat dari perspektif konsultan, pabrikan, atau pemberi tugas (*owner*).
2. Untuk peneliti selanjutnya, faktor pengaruh permintaan *excavator* yang ditinjau dapat diperluas bukan hanya dari segi permintaan alat berat *excavator* itu sendiri, melainkan dapat dari segi rantai pasok dan segi pengadaannya.
3. Peneliti selanjutnya dapat memperdalam lagi mengenai faktor yang mempengaruhi permintaan *excavator* dengan menambahkan literatur yang digunakan untuk identifikasi awal.
4. Peneliti selanjutnya juga dapat memperluas tinjauan dengan meneliti alat berat yang lainnya.
5. Dalam mencari faktor dominan, untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan teknik selain analisis faktor.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal, M., Rehman, M. S., & Shafiq, M. T. (2021). Impact of COVID-19 on project performance in the UAE construction industry. *Journal of Engineering Design and Technology*, 9. <https://doi.org/10.1108/JEDT-12-2020-0481>
- Alsharef, A., Banerjee, S., Uddin, S. M., Albert, A., & Jaselskis, E. (2021). Early Impacts of the COVID-19 Pandemic on the United States. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041559>
- Apurva Pamidimukkala, S., Sharareh Kermanshachi, P. P., & Thahomina Jahan Nipa, S. (2021). Impacts of COVID-19 on Health and Safety of Workforce in Construction Industry. *Proceeding of International Conference on Transportation and Development 2021*, 5-9. <https://doi.org/10.1061/9780784483541.039>
- Asadi, S., Kowshik, K., Asadi, S. P., Asadi, S. P., & Alla, S. (2020). Strategical construction equipment management using henry garret. *Materials Today: Proceedings*, 2-3. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.219>
- Ghandour, A. (2020). The Impact Of Covid-19 On Project Deliver : A Perspective From The Construction Sector In The United Arab Emirates. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 171-175. <https://doi.org/10.18510/hssr.2020.8516>
- Presiden Republik Indonesia. (2020, maret 31). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 21 Tahun 2020*. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/135059/pp-no-21-tahun-2020>
- Jallow, H., Renukappa, S., & Suresh, S. (2020). The impact of Covid-19 outbreak on United Kingdom infrastructure sector. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(4), 581-593. <https://doi.org/10.1108/SASBE-05-2020-0068>
- Kyong Ju Kim, P. M., & Kyoungmin Kim, P. (2010). Case Study on the Evaluation of Equipment Flow. *Journal Of Computing In Civil Engineering*, 570-575. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000051](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000051)
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2020, maret 27). *Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 02/IN/M/2020*. https://sitaba.pu.go.id/covid19/uploads/Inmen_PUPR_No__02_Tahun_2020_Tentang_Pencegahan_Penyeberan.pdf
- Rochmanhadi, I. (1992). *Alat - Alat Berat Dan Penggunaanya*. YBPPU, Jakarta
- Simatupang, T. M., & Sridharan, R. (2016). A critical analysis of supply chain issues in construction heavy equipment. *International Journal of Construction Management*, 4-12. <https://doi.org/10.1080/15623599.2016.1142250>
- Wanlund, R., & Zhou, B. (2021). *The Role of Professional Identity in Digital Transformation: The Case of Heavy Equipment Operators in the Swedish Earth-Moving Industry* [Master of Science Thesis, KTH Industrial Engineering and Management]
- Zamani, S. H., Rahman, R. A., & Fauzi, M. A. (2021). Effect of COVID-19 on building construction projects: Impact and response mechanisms. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 682, 1-10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/682/1/012049>