

Diterima : 29 April 2024 | Selesai Direvisi : 13 Mei 2024 | Disetujui : 20 Mei 2024 | Dipublikasikan : Juli 2024  
DOI : <http://dx.doi.org/10.24853/jk.15.2.71-84>  
Copyright © 2024 Jurnal Konstruksia  
This is an open access article under the CC BY-NC licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Pengaruh Kondisi Alat Berat Terhadap Kelancaran Pekerjaan pada Proyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa

Mustamin Tuwo<sup>1</sup> dan Muhammad Rifaldi Mustamin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil, Universitas Sawerigading Makassar, Jl. Kande No. 127 Bontoala, Makassar, 90213

Email korespondensi: [mustamintuwo33@gmail.com](mailto:mustamintuwo33@gmail.com)

<sup>2</sup>Prodi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Km. 10 Tamalanrea, Makassar, 90245

### ABSTRAK

Meneliti pengaruh kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan sangat penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat berat dan bagaimana hal tersebut berdampak pada keseluruhan proyek. Dengan memahami hubungan ini, pihak manajemen proyek dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk meminimalkan gangguan, meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis bagaimana kondisi alat berat mempengaruhi kelancaran pekerjaan pada proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa. Alat berat harus bekerja dengan baik agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu. Dalam pelaksanaan konstruksi terdapat pengaruh-pengaruh dalam kelancaran pekerjaan proyek termasuk pengaruh dari alat berat tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Data yang dibutuhkan berupa kuesioner penilaian terhadap proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa. Data yang diperoleh dari penilaian responden kemudian dianalisis untuk mendapatkan faktor yang paling berpengaruh pada kondisi alat berat terhadap kelancaran proyek pembangunan Kolam Renang Regulasi Nipa-Nipa. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa faktor yang paling berpengaruh pada kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa yaitu pada excavator X1.2 (menganalisis metode pelaksanaan cara kerja excavator di lapangan), pada bulldozer X2.6 (mengecek mobilisasi bulldozer menuju ke proyek), pada dumptruck X3.12 (perawatan alat), pada vibro roller X4.14 (kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh vibro roller), dan pada *water tank truck* X5.14 (faktor cuaca pada saat alat bekerja).

**Kata kunci:** Alat berat, kelancaran, proyek konstruksi.

### ABSTRACT

*Examining the effect of machine condition on the smooth running of the work is essential to identify the factors that affect machine performance and how they impact the overall project. By understanding this relationship, project management can take appropriate measures to minimize disruptions, improve efficiency, and optimize resource use. Therefore, this study analyzes how the condition of heavy equipment affects the smooth running of work on the Nipa-Nipa Regulation Pond Construction Project. Heavy equipment must work properly so that the project can be completed on time. In the implementation of construction there are influences on the smooth running of project work including the influence of heavy equipment. This research was conducted using quantitative methods. The data needed is a questionnaire assessment of the nipa - nipa regulation pool construction project. The data obtained from the respondent's assessment is then analyzed to obtain the most influential factors on the condition of heavy equipment on the smooth running of the Nipa-Nipa Regulation Pool Construction Project. Based on the results of research known that the most influential factors*

*on the condition of the machine to the smooth work of the project development of Nipa-Nipa regulation pool that is on excavator is X1.2 (analyze the method of execution of excavator work in the field), in bulldozer X2.6 (check Bulldozer mobilization to project), on dumptruck X3.12 (appliance maintenance), on vibro roller X4.14 (condition of location / land to be done by Vibro Roller), and on the water tank truck X5.14 (weather factor at the time of working device).*

**Keywords:** Heavy Equipment, Smoothness, Construction Project.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam industri konstruksi, alat berat memainkan peran yang sangat penting dalam keberhasilan dan efisiensi berbagai jenis proyek [7]. Alat berat digunakan untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan yang membutuhkan tenaga besar dan waktu yang lama jika dilakukan secara manual [5]. Namun, kondisi alat berat yang kurang optimal sering kali menjadi penyebab utama terjadinya penundaan dan peningkatan biaya dalam proyek konstruksi [2].

Alat berat tidak hanya mempercepat proses konstruksi tetapi juga meningkatkan kualitas hasil pekerjaan [1]. Kondisi alat berat yang baik akan mendukung kelancaran operasional proyek, sementara alat berat yang mengalami kerusakan atau tidak terawat dapat menyebabkan berbagai hambatan, seperti waktu henti (*downtime*) yang meningkat, produktivitas yang menurun, dan peningkatan biaya perbaikan [9]. Oleh karena itu, manajemen alat berat menjadi aspek kritis dalam proyek konstruksi [12].

Banyak proyek konstruksi mengalami kendala akibat kondisi alat berat yang kurang baik [16]. Masalah seperti kerusakan mendadak, kebutuhan suku cadang yang tidak tersedia, dan perawatan yang tidak memadai sering kali menunda proses pekerjaan dan mengakibatkan peningkatan biaya operasional [15]. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk memahami pengaruh kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan proyek konstruksi [8].

Meneliti pengaruh kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan sangat

penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat berat dan bagaimana hal tersebut berdampak pada keseluruhan proyek. Dengan memahami hubungan ini, pihak manajemen proyek dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk meminimalkan gangguan, meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Dalam pelaksanaan Pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa, khususnya pada pekerjaan tanah pemakaian alat berat sangat berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan.

Oleh karena itu, penelitian ini meneliti bagaimana kondisi alat berat mempengaruhi kelancaran pekerjaan pada Proyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa. Alat berat harus bekerja dengan baik agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu. Dalam pelaksanaan konstruksi terdapat pengaruh-pengaruh dalam kelancaran pekerjaan proyek termasuk pengaruh dari alat berat tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Keterlambatan proyek

Keterlambatan proyek merujuk pada situasi dimana proyek tidak dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah direncanakan sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kemajuan dan waktu penyelesaian proyek. Secara internal, keterlambatan proyek bisa disebabkan oleh perencanaan yang kurang matang, penugasan sumber daya

yang tidak tepat, manajemen risiko yang tidak efektif, atau masalah dalam pengelolaan tim. Faktor-faktor ini dapat menghambat kemajuan proyek secara langsung jika tidak ditangani dengan baik.

Di sisi lain, faktor eksternal seperti perubahan kebijakan atau regulasi, kondisi pasar yang tidak stabil, atau keterlambatan dari pihak ketiga seperti pemasok atau kontraktor juga dapat berkontribusi pada keterlambatan proyek. Ketika faktor-faktor ini tidak terduga atau tidak dapat diantisipasi, mereka dapat memperlambat proyek secara signifikan [4].

mempengaruhi penyelesaian tepat waktu, tetapi juga dapat berdampak negatif pada biaya, reputasi perusahaan, dan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis yang cermat terhadap faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek dan mengimplementasikan strategi manajemen yang tepat untuk mengurangi risiko keterlambatan dan memastikan proyek dapat berjalan sesuai jadwal yang direncanakan [3].

### **Program dan cara kerja SPSS (Statistical Product and Service Solutions)**

SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) adalah perangkat lunak statistik yang banyak digunakan diberbagai bidang seperti ilmu sosial, kesehatan, pemasaran, dan pendidikan untuk analisis data dan interpretasi hasil. SPSS menawarkan beberapa komponen utama yang memudahkan pengguna dalam pengelolaan dan analisis data. SPSS Data Editor, yang mirip dengan *spreadsheet*, memungkinkan pengguna untuk memasukkan, mengedit, dan melihat data mentah serta mengelola properti variabel seperti nama, tipe, label, dan nilai yang hilang. SPSS *Syntax Editor* memberikan fleksibilitas untuk menulis dan menjalankan skrip atau perintah analisis, yang berguna untuk replikasi dan analisis kompleks. Hasil analisis ditampilkan di SPSS *Output Viewer*, dimana pengguna

dapat melihat tabel, grafik, dan statistik ringkasan, serta menyimpannya dalam berbagai format atau menyalinnya ke dokumen lain. Selain itu, SPSS *Chart Builder* memungkinkan pembuatan berbagai jenis grafik dan visualisasi data secara interaktif. Cara kerja SPSS dimulai dengan pengguna memasukkan data ke dalam SPSS Data Editor, kemudian data tersebut diatur dan dikelola sesuai kebutuhan. Pengguna kemudian dapat menulis perintah atau menggunakan menu interaktif untuk melakukan analisis statistik yang diinginkan, seperti regresi, analisis varian, atau uji *chi-square*. Hasil analisis yang dihasilkan ditampilkan dalam SPSS *Output Viewer* dan dapat diekspor atau disimpan untuk keperluan laporan lebih lanjut. Dengan fitur-fitur tersebut, SPSS memudahkan peneliti dalam mengelola, menganalisis, dan memvisualisasikan data secara efisien dan akurat, membantu dalam pengambilan keputusan yang berbasis data [6].

SPSS juga mendukung berbagai jenis analisis statistik, mulai dari analisis deskriptif sederhana hingga analisis multivariat yang lebih kompleks. Misalnya, pengguna dapat melakukan analisis deskriptif untuk mendapatkan gambaran umum tentang data, seperti rata-rata, median, dan standar deviasi. Selain itu, SPSS memungkinkan pengguna untuk melakukan uji hipotesis, seperti uji t, uji ANOVA, dan uji *chi-square*, yang berguna untuk membandingkan kelompok dan menentukan hubungan antar variabel.

Untuk analisis regresi, SPSS menawarkan berbagai model, termasuk regresi linier, regresi logistik, dan analisis jalur, yang membantu dalam memahami hubungan prediktor dan variabel terikat. Dalam analisis faktor, SPSS memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi struktur dibalik data dengan mengurangi banyak variabel menjadi beberapa faktor yang mendasari. SPSS juga mendukung analisis kluster, yang mengelompokkan kasus atau variabel berdasarkan kemiripan mereka, dan analisis diskriminan, yang digunakan

untuk mengklasifikasikan kasus ke dalam kelompok yang telah ditentukan sebelumnya.

SPSS dilengkapi dengan kemampuan untuk menangani data besar dan berbagai format data, termasuk file Excel, teks, dan *database* SQL. Dengan fungsi-fungsi pengelolaan data seperti transformasi data, penggabungan file, dan pemilihan kasus, pengguna dapat dengan mudah mempersiapkan data untuk analisis lebih lanjut. Selain itu, SPSS menyediakan alat-alat untuk validasi dan pembersihan data, memastikan integritas dan kualitas data sebelum analisis dilakukan.

Dalam hal visualisasi data, SPSS *Chart Builder* memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis grafik, seperti *histogram*, *scatterplot*, *boxplot*, dan grafik batang, yang membantu dalam eksplorasi dan presentasi data. Grafik-grafik ini dapat disesuaikan dengan berbagai opsi format dan desain untuk memenuhi kebutuhan presentasi yang spesifik.

Selain kemampuan analisis dan visualisasi, SPSS juga mendukung *scripting* dan automasi melalui sintaks SPSS atau dengan menggunakan bahasa pemrograman seperti *Python* dan *R*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengotomatisasi proses analisis yang berulang, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi kemungkinan kesalahan manusia.

Secara keseluruhan, SPSS adalah alat yang sangat berguna bagi peneliti dan profesional yang membutuhkan analisis data yang kuat dan mudah digunakan. Dengan berbagai fitur yang ditawarkan, SPSS memfasilitasi proses analisis data dari awal hingga akhir, mulai dari pengumpulan dan pengelolaan data hingga analisis statistik dan visualisasi hasil, sehingga pengguna dapat membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang dianalisis secara menyeluruh dan akurat [14].

SPSS juga memiliki antarmuka pengguna yang intuitif, memungkinkan pengguna dari berbagai tingkat keahlian statistik

untuk menjalankan analisis dengan mudah. Bagi pengguna yang tidak memiliki latar belakang statistik yang kuat, menu *drop-down* dan *wizard* yang ada di SPSS memudahkan mereka untuk melakukan analisis tanpa harus menulis kode atau perintah yang rumit. Namun, bagi pengguna yang lebih berpengalaman, kemampuan untuk menulis sintaks memberikan fleksibilitas yang lebih besar dan kontrol lebih mendetail atas analisis yang dilakukan.

Selain fitur inti, SPSS menyediakan berbagai modul tambahan yang dapat digunakan untuk kebutuhan analisis khusus. Misalnya, modul SPSS Amos digunakan untuk analisis model persamaan struktural (SEM), yang memungkinkan pengguna untuk menguji hubungan yang kompleks antara variabel laten dan variabel yang diamati. Modul SPSS *Modeler* memberikan alat untuk data mining dan analisis prediktif, membantu pengguna menemukan pola dan membuat prediksi berdasarkan data historis [14].

### **Variabel penelitian**

Variabel penelitian adalah karakteristik, properti, atau atribut yang dapat diukur, diamati, atau manipulasi dalam sebuah penelitian. Variabel-variabel ini membentuk inti dari struktur penelitian karena mereka menjadi fokus utama dalam mengidentifikasi hubungan, perbedaan, atau efek dari fenomena yang diteliti. Variabel penelitian dapat dibagi menjadi dua jenis utama yaitu variabel independen dan dependen.

Variabel independen adalah variabel yang diduga menjadi penyebab atau faktor yang mempengaruhi variabel lain dalam penelitian. Variabel independen biasanya merupakan variabel yang diatur atau dimanipulasi oleh peneliti untuk melihat efeknya terhadap variabel lain. Contohnya, dalam penelitian tentang pengaruh latihan fisik terhadap kesehatan jantung, variabel independen dapat berupa frekuensi latihan atau jenis latihan yang dilakukan.

Variabel dependen adalah variabel yang diteliti untuk melihat bagaimana perubahan variabel independen dapat memengaruhinya. Variabel dependen merupakan hasil dari variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen. Misalnya, dalam contoh penelitian sebelumnya, variabel dependen dapat berupa ukuran kesehatan jantung yang diukur melalui detak jantung maksimal atau tekanan darah.

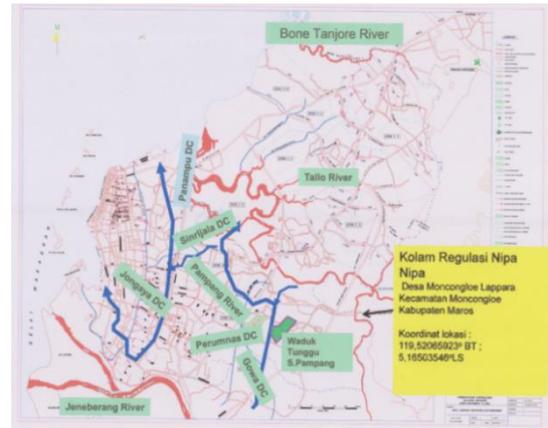
Selain itu, terdapat juga variabel kontrol atau variabel moderator yang dapat digunakan dalam penelitian untuk memastikan bahwa hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan [11].

**Populasi dan sampel**

Populasi adalah seluruh kelompok atau set individu, objek, atau peristiwa yang menjadi perhatian dalam sebuah penelitian. Populasi dapat mencakup semua siswa di sebuah sekolah, semua pelanggan dari sebuah toko, atau semua pohon disebuah hutan. Karena ukuran populasi yang besar dan variabilitas dalam karakteristiknya, mengumpulkan data dari seluruh populasi seringkali tidak praktis. Oleh karena itu, sampel digunakan sebagai subset dari populasi untuk membuat estimasi atau kesimpulan tentang populasi tersebut. Sampel harus representatif dan biasanya dipilih secara acak untuk menghindari bias. Jenis-jenis *sampling* meliputi *random sampling*, *stratified sampling*, *systematic sampling*, dan *cluster sampling*. Melalui sampel yang representatif, peneliti dapat mengumpulkan data yang kemudian dianalisis untuk memberikan wawasan atau kesimpulan yang dapat digeneralisasikan ke seluruh populasi [10] [13].

**3. METODE PENELITIAN**

Tempat penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data dianalisis dalam tiga tahap. Dimulai dengan penelitian literatur untuk menentukan variabel yang memengaruhi kondisi alat. Selanjutnya, 31 responden, terdiri dari *owner*, konsultan, dan kontraktor, diberikan kuesioner. Data dari responden diuji untuk memastikan validitas dan konsistensi menggunakan program SPSS. Apabila dinilai layak, tahap terakhir adalah menilai komponen yang paling memengaruhi kondisi alat berat terhadap kelancaran proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Variabel penelitian dan skala pengukuran**

Tabel 1 menunjukkan variabel yang dipilih berdasarkan hasil studi pendahuluan mengenai pengaruh alat berat terhadap pekerjaan Proyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa.

Tabel 1. Variabel Penelitian

<i>Kode</i>	<i>Indikator</i>
	Excavator
X1.1	Menganalisis jadwal alat konstruksi Excavator
X1.2	Menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Excavator di lapangan
X1.3	Mengecek volume yang akan di kerjakan oleh Excavator

<i>Kode</i>	<i>Indikator</i>	<i>Kode</i>	<i>Indikator</i>
X1.4	Mengecek Type Excavator yang tersedia	X2.7	Jumlah waktu pemakaian oli sebagai pelumas mesin
X1.5	Mengecek jumlah & kondisi Excavator yang digunakan di proyek	X2.8	Jumlah waktu pemakaian bahan bakar per jam
X1.6	Mengecek mobilisasi Excavator menuju ke proyek	X2.9	Besaran kapasitas Blade pada Bulldozer
X1.7	Jumlah waktu pemakaian oli sebagai pelumas mesin	X2.10	Pemilihan jenis Roda Bulldozer
X1.8	Jumlah waktu pemakaian bahan bakar per jam	X2.11	Kekerasan material yang dihamparkan
X1.9	Besaran kapasitas Bucket pada Excavator	X2.12	Berat beban material yang di hamparkan
X1.10	Pemilihan jenis Roda Excavator	X2.13	Usia dari alat Bulldozer untuk proyek
X1.11	Kekerasan material yang digali	X2.14	Perawatan alat
X1.12	Berat beban material yang di angkat	X2.15	Pengalaman kerja operator Bulldozer yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi
X1.13	Usia dari alat Excavator untuk proyek	X2.16	Kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Bulldozer
X1.14	Perawatan alat	X2.17	Faktor cuaca pada saat alat bekerja
X1.15	Pengalaman kerja operator Excavator yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi	X2.18	Faktor keselamatan di lapangan
X1.16	Kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Excavator	X2.19	Faktor pengawasan selama pekerjaan
X1.17	Faktor cuaca pada saat alat bekerja	X2.20	Waktu Maju pada saat menghampar
X1.18	Faktor keselamatan di lapangan	X2.21	Waktu mundur pada saat menghampar
X1.19	Faktor pengawasan selama pekerjaan		Dumptruck
X1.20	Faktor Swing pada saat menggali	X3.1	Menganalisis jadwal alat konstruksi Dumptruck
X1.21	Waktu putar pada saat membuang Bulldozer	X3.2	Menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Dumptruck di lapangan
X2.1	Menganalisis jadwal alat konstruksi Bulldozer	X3.3	Mengecek volume yang akan di kerjakan oleh Dumptruck
X2.2	Menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Bulldozer di lapangan	X3.4	Mengecek Type Dumptruck yang tersedia
X2.3	Mengecek volume yang akan di kerjakan oleh Bulldozer	X3.5	Mengecek jumlah & kondisi Dumptruck yang digunakan di proyek
X2.4	Mengecek type Bulldozer yang tersedia	X3.6	Jumlah waktu pemakaian oli sebagai pelumas mesin
X2.5	Mengecek jumlah & kondisi Bulldozer yang digunakan di proyek	X3.7	Jumlah waktu pemakaian bahan bakar per jam
X2.6	Mengecek mobilisasi Bulldozer menuju ke proyek		

<b>Kode</b>	<b>Indikator</b>	<b>Kode</b>	<b>Indikator</b>
X3.8	besaran kapasitas Bak pada Dumprtruck	X4.10	Usia dari alat Vibro Roller untuk proyek
X3.9	Usia dari alat Bulldozer untuk proyek	X4.11	Kekerasan material yang dipadatkan
X3.10	Berat Material yang diangkat	X4.12	Perawatan alat
X3.11	Mengecek Volume material yang di angkat	X4.13	Pengalaman kerja operator Vibro Roller yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi
X3.12	Perawatan alat	X4.14	Kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Vibro Roller
X3.13	Pengalaman kerja operator Dumprtruck yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi	X4.15	Faktor cuaca pada saat alat bekerja
X3.14	Kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Dumprtruck	X4.16	Faktor keselamatan di lapangan
X3.15	Faktor cuaca pada saat alat bekerja	X4.17	Faktor pengawasan selama pekerjaan
X3.16	Faktor keselamatan di lapangan	X4.18	Kecepatan maju pada saat pemadatan
X3.17	Faktor pengawasan selama pekerjaan	X4.19	Kecepatan mundur pada saat pemadatan
X3.18	Waktu muat material di quarry	<b>Water Tank Truck</b>	
X3.19	Waktu berangkat dan kembali dari quarry - lokasi proyek	X5.1	Menganalisis jadwal alat konstruksi Water Tank Truck
X3.20	Waktu pembongkoran material di lokasi proyek	X5.2	Menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Water Tank Truck di lapangan
<b>Vibro Roller</b>		X5.3	Mengecek jenis & kapasitas Water Tank Truck yang tersedia
X4.1	Menganalisis jadwal alat konstruksi Vibro Roller	X5.4	Mengecek type Water Tank Truck yang dikirim ke proyek
X4.2	Menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Vibro Roller di lapangan	X5.5	Jumlah waktu pemakaian oli sebagai pelumas mesin
X4.3	Mengecek lebar drum/roda penggilas untuk pemadatan di proyek	X5.6	Jumlah waktu pemakaian bahan bakar per jam
X4.4	Mengecek berat drum/roda penggilas untuk pemadatan di proyek	X5.7	Pemilihan jenis tangki pada Water Tank Truck
X4.5	Kekuatan getaran untuk pemadatan	X5.8	Besaran kapasitas Tangki pada Water Tank Truck
X4.6	Mengecek jumlah Vibro Roller yang dikirim ke proyek	X5.9	Kondisi Pompa air pada Water Tank Truck
X4.7	Mengecek mobilisasi Vibro Roller menuju ke proyek	X5.10	Usia dari alat Water Tank Truck untuk proyek
X4.8	Jumlah waktu pemakaian oli sebagai pelumas mesin	X5.11	Perawatan alat
X4.9	Jumlah waktu pemakaian bahan bakar per jam	X5.12	Pengalaman kerja operator Water Tank Truck yang dapat

Kode	Indikator
	mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi
X5.13	Kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Water Tank Truck
X5.14	Faktor cuaca pada saat alat bekerja
X5.15	Faktor keselamatan di lapangan
X5.16	Faktor pengawasan selama pekerjaan
X5.17	Waktu pengisian tangki air

Skala pengukuran yang dipakai dalam penelitian ini adalah skala interval. Skala pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Pengukuran

Respon	Skor
Sangat Tinggi (ST)	5
Tinggi (T)	4
Sedang (S)	3
Rendah (R)	2
Sangat Rendah (SR)	1

### Pengujian validitas dan reliabilitas dengan program SPSS

Pengujian validitas dan reliabilitas dengan program SPSS untuk mengukur kepercayaan dan konsistensi data yang diperoleh. Tabel 3 menunjukkan hasil dari kedua pengujian ini.

Tabel 3. Nilai R Hitung dan Cronbach's Alpha

Kode	R hitung	Cronbach's Alpha
X1.1	0.621	0.894
X1.2	0.432	0.898
X1.3	0.552	0.896
X1.4	0.639	0.893
X1.5	0.384	0.900
X1.6	0.604	0.895

Kode	R hitung	Cronbach's Alpha
X1.7	0.639	0.893
X1.8	0.525	0.895
X1.9	0.569	0.894
X1.10	0.566	0.894
X1.11	0.639	0.893
X1.12	0.621	0.894
X1.13	0.552	0.896
X1.14	0.672	0.893
X1.15	0.552	0.896
X1.16	0.552	0.896
X1.17	0.483	0.897
X1.18	0.672	0.893
X1.19	0.552	0.896
X1.20	0.569	0.894
X1.21	0.483	0.897
X2.1	0.549	0.899
X2.2	0.814	0.892
X2.3	0.560	0.901
X2.4	0.829	0.893
X2.5	0.561	0.900
X2.6	0.432	0.902
X2.7	0.654	0.897
X2.8	0.549	0.899
X2.9	0.560	0.901
X2.10	0.461	0.902
X2.11	0.424	0.902
X2.12	0.389	0.903
X2.13	0.450	0.900
X2.14	0.549	0.899
X2.15	0.424	0.902

<b>Kode</b>	<b>R hitung</b>	<b>Cronbach's Alpha</b>	<b>Kode</b>	<b>R hitung</b>	<b>Cronbach's Alpha</b>
X2.16	0.654	0.897	X4.5	0.749	0.846
X2.17	0.561	0.900	X4.6	0.506	0.855
X2.18	0.404	0.903	X4.7	0.675	0.851
X2.19	0.560	0.901	X4.8	0.511	0.861
X2.20	0.817	0.893	X4.9	0.466	0.857
X2.21	0.654	0.897	X4.10	0.646	0.854
X3.1	0.608	0.904	X4.11	0.749	0.846
X3.2	0.491	0.906	X4.12	0.551	0.853
X3.3	0.501	0.907	X4.13	0.524	0.857
X3.4	0.647	0.903	X4.14	0.510	0.861
X3.5	0.723	0.903	X4.15	0.466	0.857
X3.6	0.723	0.903	X4.16	0.511	0.861
X3.7	0.692	0.901	X4.17	0.675	0.851
X3.8	0.828	0.898	X4.18	0.506	0.855
X3.9	0.465	0.905	X4.19	0.383	0.865
X3.10	0.781	0.898	X5.1	0.442	0.876
X3.11	0.828	0.898	X5.2	0.600	0.867
X3.12	0.480	0.907	X5.3	0.887	0.857
X3.13	0.679	0.903	X5.4	0.541	0.871
X3.14	0.491	0.906	X5.5	0.756	0.867
X3.15	0.539	0.906	X5.6	0.382	0.876
X3.16	0.724	0.903	X5.7	0.887	0.857
X3.17	0.501	0.907	X5.8	0.756	0.867
X3.18	0.557	0.905	X5.9	0.500	0.875
X3.19	0.723	0.903	X5.10	0.855	0.862
X3.20	0.608	0.904	X5.11	0.601	0.869
X4.1	0.749	0.846	X5.12	0.737	0.867
X4.2	0.511	0.853	X5.13	0.442	0.876
X4.3	0.675	0.851	X5.14	0.606	0.873
X4.4	0.675	0.851	X5.15	0.409	0.880

Kode	R hitung	Cronbach's Alpha
X5.16	0.756	0.867
X5.17	0.601	0.869

Tabel 3 menunjukkan nilai r hitung berdasarkan tanggapan responden terkait pengaruh kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan. Kondisi alat memiliki nilai r hitung 0,355, yang lebih besar dari nilai rtabel, sehingga 98 poin pertanyaan dinyatakan valid. Ini berdasarkan nilai signifikansi 5% dan nilai rtabel untuk 31 responden. Selain itu, hasil analisis nilai reliabilitas diatas menunjukkan nilai alfa Cronbach's di sekitar 0,8-1, yang menunjukkan bahwa nilai korelasi kuesioner sangat tinggi atau konsisten.

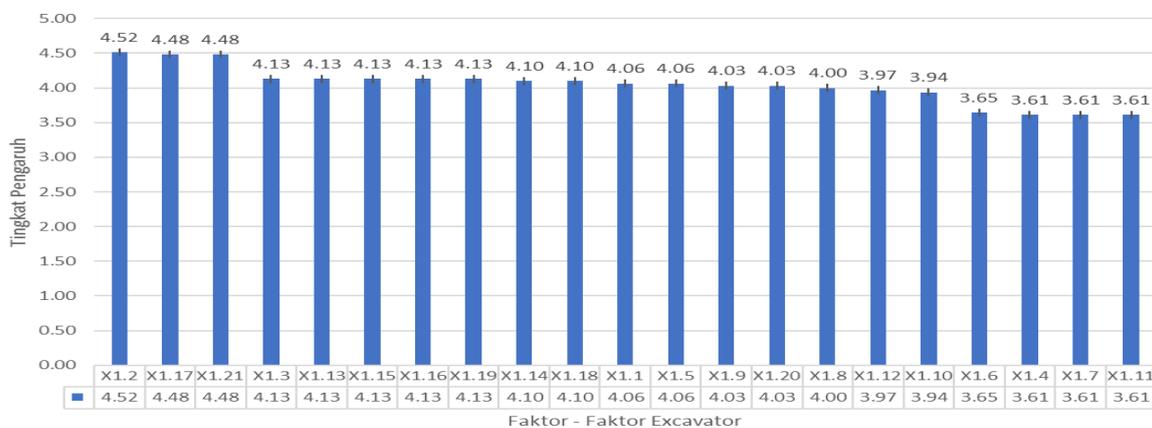
**Analisis faktor yang paling berpengaruh pada kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan proyek**

Uraian singkat hasil perhitungan statistik deskriptif dikemukakan dengan panjang kelas interval. Panjang kelas interval diperoleh dari perbandingan rentang nilai dengan banyak kelas interval, sehingga interval penilaian skor dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interval Penilaian Skor

Klasifikasi	Nilai
Sangat Tinggi	4.21 – 5.00
Tinggi	3.41 – 4.20
Sedang	2.61 – 3.40
Rendah	1.81 – 2.60
Sangat Rendah	1.0 0– 1.80

Selanjutnya menganalisis faktor yang paling berpengaruh pada kondisi alat berat terhadap kelancaran pekerjaan proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa.



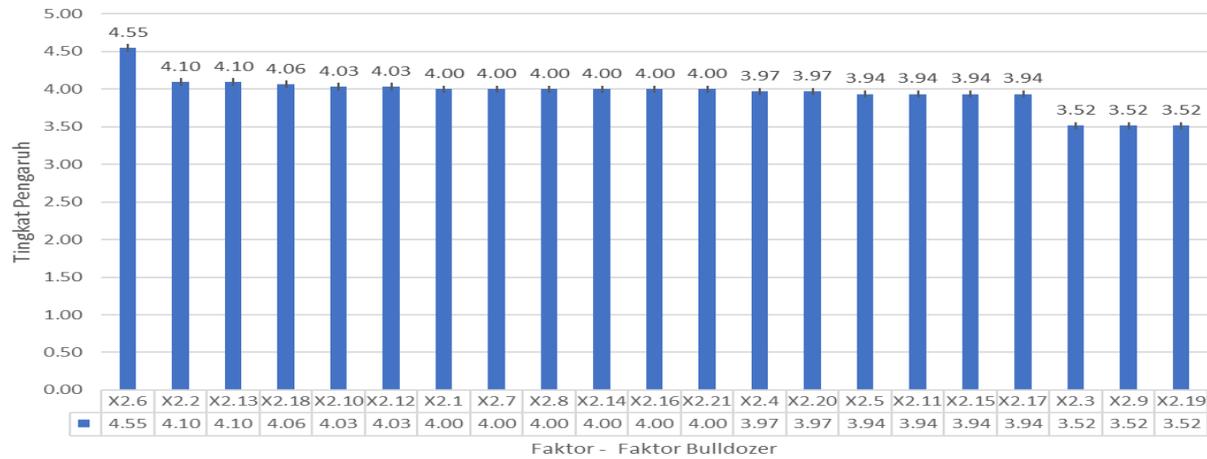
Gambar 2. Grafik Faktor Excavator Terhadap Kelancaran Pekerjaan Proyek

Gambar 2 menunjukkan faktor paling berpengaruh dengan nilai rata-rata paling tertinggi yaitu X1.2 (menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Excavator di lapangan) dengan skor 4.52. Menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Excavator di lapangan lebih berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan proyek pada pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa

karena metode pelaksanaan cara kerja dilapangan yang digunakan metode pelaksanaan yang efektif, sederhana dan mudah dikerjakan. Dibuat gambar kerja, urutan kerja, cara kerja dan posisi alat, Gambar dibuat skematis yang mudah untuk menerangkan pada pelaksana atau pengawas. Serta operator alat berat mempunyai sertifikat keahlian

pengoprasian alat (SIO), terampil dan mengerti prinsip-prinsip pengoprasian alat-alat berat agar alat beroperasi secara

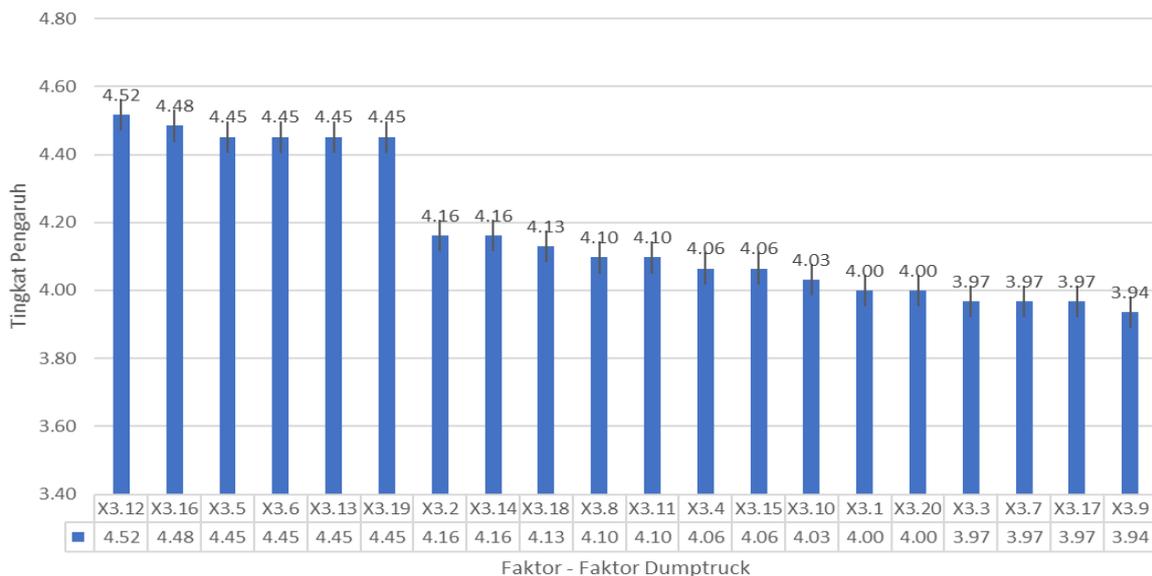
maksimal dan menghindari terjadinya kesalahan pelaksanaan dilapangan.



Gambar 3. Grafik Faktor Bulldozer Terhadap Kelancaran Pekerjaan Proyek

Gambar 3 menunjukkan faktor paling berpengaruh dengan nilai rata rata paling tertinggi yaitu X2.6 (mengecek mobilisasi Bulldozer menuju ke proyek) dengan skor 4.55. Mengecek mobilisasi Bulldozer menuju ke proyek lebih berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa

karena mobilisasi alat berat menuju proyek tiba di tempat pekerjaan tepat pada saat yang telah ditetapkan dalam jadwal rencana kerja sehingga alat berat beroperasi sesuai jadwal kerja agar pelaksanaan pekerjaan dilapangan berjalan lancar.



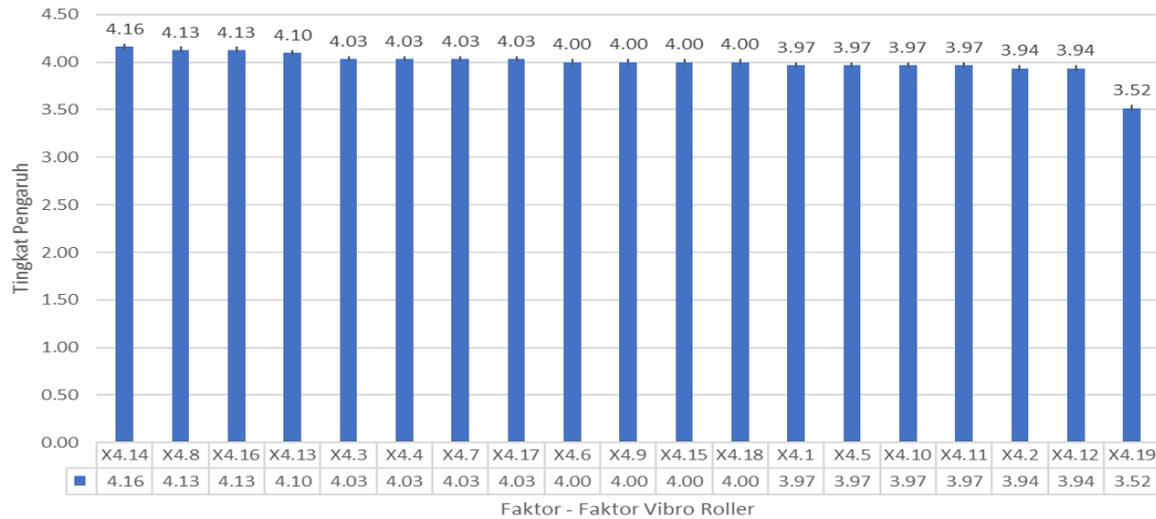
Gambar 4. Grafik Faktor Dumptruck Terhadap Kelancaran Pekerjaan Proyek

Gambar 4 menunjukkan faktor paling berpengaruh dengan nilai rata rata paling tertinggi yaitu X3.12 (perawatan alat)

dengan skor 4.52. Perawatan alat lebih berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan proyek pembangunan Kolam

Regulasi Nipa-Nipa karena alat berat yang digunakan dilapangan dirawat dan dikelola dengan baik sehingga mendukung penyelesaian suatu pelaksanaan pekerjaan yang sedang dikerjakan atau dengan kata lain harus berdaya guna tinggi serta menjadikan kondisi alat yang prima

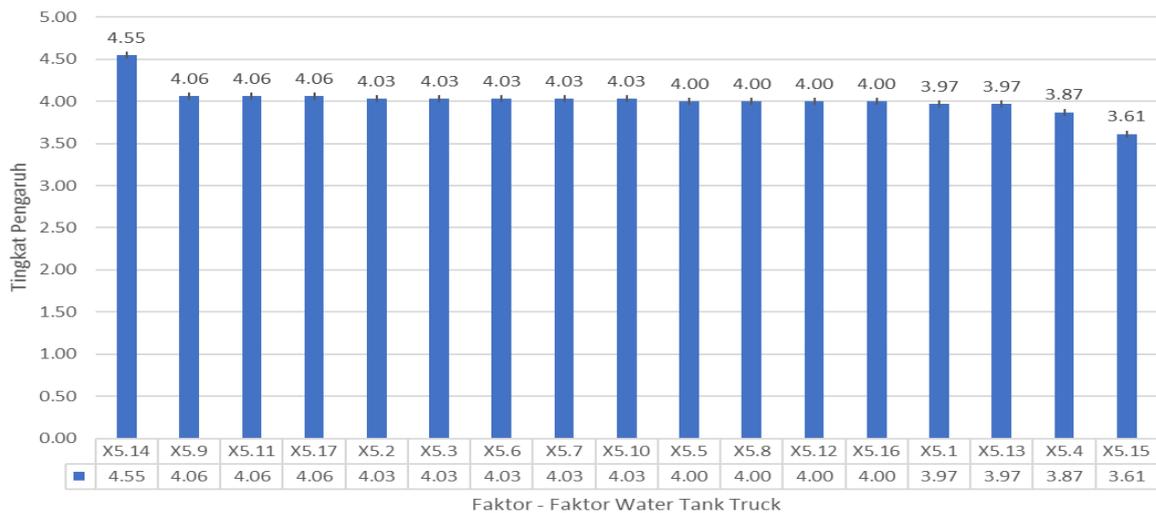
dengan hasil produksi yang maksimal. Perawatan alat dengan pengoprasian alat yang diterapkan diproyek agar memenuhi fungsinya menunjang pelaksanaan proyek sesuai dengan jadwal kerja yang ditetapkan.



Gambar 5. Grafik Faktor Vibro Roller Terhadap Kelancaran Pekerjaan Proyek

Gambar 5 menunjukkan faktor paling berpengaruh dengan nilai rata rata paling tertinggi yaitu X4.14 (kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Vibro Roller) dengan skor 4.16. Kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Vibro Roller lebih berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan proyek pembangunan Kolan

Regulasi Nipa-Nipa karena kondisi lokasi/lahan di proyek yang baik yang dikerjakan merupakan faktor jenis alat berat yang tepat dan pemilihan metode kerja yang tepat sehingga proyek pekerjaan berjalan lancar dan sesuai dengan rencana kerja pekerjaannya.



Gambar 6. Grafik Faktor Water Tank Truck Terhadap Kelancaran Pekerjaan Proyek

Gambar 6 menunjukkan faktor paling berpengaruh dengan nilai rata-rata paling tertinggi yaitu X5.14 (faktor cuaca pada saat alat bekerja) dengan skor 4.55. Faktor cuaca pada saat alat bekerja lebih berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan proyek pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa karena faktor cuaca pada saat bekerja mempengaruhi kelancaran pekerjaan proyek maka pada jadwal rencana kerja yang disusun dengan melihat data cuaca di daerah proyek ini sehingga pada waktu musim hujan alat yang digunakan dikurangi sesuai keadaan cuaca proyek disebabkan jika curah hujan tinggi yang dapat mempengaruhi produktivitas alat yang bekerja dilapangan dan pada saat musim kemarau alat yang digunakan ditambah/dioptimalkan sesuai kebutuhan proyek disebabkan pada saat musim kemarau kondisi medan baik yang membuat produktivitas alat meningkat sehingga pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar sesuai jadwal yang ditetapkan.

## 5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi alat berat yang paling berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan Proyek Pembangunan Kolam Regulasi Nipa-Nipa yaitu pada excavator X1.2 (menganalisis metode pelaksanaan cara kerja Excavator di lapangan), pada bulldozer X2.6 (mengecek mobilisasi Bulldozer menuju ke proyek), pada dumptruck X3.12 (perawatan alat), pada vibro roller X4.14 (kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh Vibro Roller), dan pada water tank truck X5.14 (faktor cuaca pada saat alat bekerja).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Sugiarto, D. D. Purnama, and M. M. A. Saripudin, "Perkembangan Teknologi Alat Berat di Era Konstruksi 4.0," *J. Forum Mek.*, vol. 12, no. 1, pp. 28–36, 2023, doi: <https://doi.org/10.33322/forummekanika.v12i1.2023>.
- [2] C. Yuliana, R. Hapsari Kartadipura, and S. Wijaya, "Analisis Resource Leveling Sumber Daya Alat Menggunakan Metode Burgess," *Rekayasa Sipil*, vol. 13, no. 2, pp. 118–125, Jun. 2019, doi: [10.21776/ub.rekayasasipil.2019.013.02.6](https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2019.013.02.6).
- [3] D. D. Putra, N. Paryati, and E. Yulius, "Faktor Keterlambatan Pekerjaan Struktur Gedung terhadap Biaya Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Hotel di Bekasi," *Bentang J. Teor. dan Terap. Bid. Rekayasa Sipil*, vol. 7, no. 2, pp. 110–119, Jul. 2019, doi: [10.33558/bentang.v7i2.1752](https://doi.org/10.33558/bentang.v7i2.1752).
- [4] E. A. Mamesah, D. R. O. Walangitan, and T. T. Arsjad, "Analisis Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Christian Center Tahap II," *Tekno*, vol. 21, no. 83, pp. 205–214, 2023, doi: <https://doi.org/10.35793/jts.v21i83.46962>.
- [5] E. J. Chaplin, Samsunan, and A. Rahman, "Analisa Biaya Operasional Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan," *J. Ilm. Tek. Unida*, vol. 3, no. 1, pp. 42–48, Jun. 2022, doi: [10.55616/jitu.v3i1.212](https://doi.org/10.55616/jitu.v3i1.212).
- [6] M. Handayani et al., "Sosialisasi dan Pengenalan Aplikasi Pengolahan Data SPSS pada Mahasiswa Administrasi Kesehatan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan," *J. Inf. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 24–32, 2023, doi: <https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v1i2.170>.
- [7] M. Jaafar, A. Salman, F. E. M. Ghazali, M. Z. M. Zain, and N. M. Kilau, "The Awareness and Adoption Level of Emerging Technologies in Fourth Industrial Revolution (4IR) by Contractors in Malaysia," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 15, no. 5, p. 102710, May 2024, doi: [10.1016/j.asej.2024.102710](https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102710).

- [8] M. R. Mustamin et al., "Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan Metode Matriks Risiko dan Metode AHP," *Konstruksia*, vol. 15, no. 1, pp. 145–158, Dec. 2023, doi: 10.24853/jk.15.1.145-158.
- [9] M. Sulaiman and M. H. Rahmat, "Analisis Keandalan Alat Berat Terhadap Tingkat Produktivitas Studi Kasus PCS," *J. Teknol. Terap. G-Tech*, vol. 1, no. 1, pp. 33–38, Aug. 2020, doi: 10.33379/gtech.v1i1.266.
- [10] N. F. Amin, S. Garancang, and K. Abunawas, "Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian," *J. PILAR J. Kaji. Islam Kontemporer*, vol. 14, no. 1, pp. 15–31, 2023.
- [11] N. Ridha, "Proses Penelitian, Masalah, Variabel, dan Paradigma Penelitian," *J. Hikmah*, vol. 14, no. 1, pp. 62–70, 2017.
- [12] N. Sa'adah, E. Iqrammah, and T. Rijanto, "Evaluasi Proyek Pembangunan Gedung Stroke Center (Paviliun Flamboyan) Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dan Crashing," *Publ. Ris. Orientasi Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 55–62, Jan. 2022, doi: 10.26740/proteksi.v3n2.p55-62.
- [13] N. Suriani, Risnita, and M. S. Jailani, "Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan," *J. IHSAN J. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 24–36, Jul. 2023, doi: 10.61104/ihsan.v1i2.55.
- [14] Sanny, Tiara, Zakia, and R. Pasaribu, "Kegunaan Aplikasi SPSS Pada Mahasiswa Manajemen Informatika Pada Mata Kuliah Statistika," *J. Student Dev. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2023.
- [15] U. Paman, S. Uchida, S. Inaba, and T. Kojima, "Causes of Tractor Breakdowns and Requisite Solutions A Case Study of Small Tractor Use in Riau Province, Indonesia," *ASEAN J. Sci. Technol. Dev.*, vol. 25, no. 1, pp. 27–36, Nov. 2017, doi: 10.29037/ajstd.228.
- [16] Y. A. Messah, T. Widodo, and M. L.Adoe, "Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang," *J. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 157–168, 2013, doi: <https://doi.org/10.35508/jts.2.2.157-168>.