

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH DINAS SBSN DI MAKODAM XVII/CENDERAWASIH

Moch Arief Irkham Fuadi¹, Adri Raidyarto², Clasina Mayaindrawati³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

¹ariefirkham18@gmail.com, ²adri.raidyarto@gmail.com, ³clasinamayaindrawati@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta mitigasi risiko di Proyek Pembangunan Rumah Dinas SBSN Makodam XVII/Cenderawasih. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengukuran skala likert untuk mengukur variabel penelitian. Pengambilan data penelitian ini menggunakan teknik kuisioner berdasarkan RAB. Untuk memperjelas pendataan risiko tersebut Berdasarkan bahaya dilakukan penilaian risiko 50 pertanyaan meliputi pertanyaan tingkat bahaya kecil, tingkat bahaya sedang dan tingkat bahaya tinggi. Data yang sudah terkumpul dianalisis berdasarkan pada identifikasi resiko, IBPRP, analisis probabilitas risiko dan matriks risiko. Hasil analisis menunjukkan bahwa Bahaya pekerjaan pada Proyek Pembangunan Rumdis SBSN Makodam XVII/Cenderawasih meliputi : luka gores, luka terpotong, luka tertusuk, iritasi mata, gigitan hewan, terpapar debu, tertabrak maupun jatuh dari ketinggian.

Kata kunci: penelitian, variabel, risiko.

ABSTRACT

This study aims to identify and mitigate risks in the SBSN Makodam XVII/Cenderawasih Official House Construction Project. In this study, the author used the Likert scale measurement method to measure research variables. The data collection of this study used a questionnaire technique based on RAB. To clarify the risk data collection Based on hazard, a risk assessment of 50 questions was carried out including questions about the level of small danger, medium level of danger and high level of danger. The collected data is analyzed based on risk identification, IBPRP, risk probability analysis and risk matrix. The results of the analysis showed that the hazards of work in the SBSN Makodam XVII/Cenderawasih Rumdis Development Project include: scratches, cuts, puncture wounds, eye irritation, animal bites, exposure to dust, being hit or falling from a height.

Keywords: research, variables, risk.

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu bidang yang dinamis dan mengandung risiko, terutama pada proyek pembangunan gedung, proyek perumahan, dll. Di Kota Jayapura terdapat banyak proyek gedung, proyek perumahan akhir-akhir ini diantaranya Pembangunan Rumdis SBSN di Makodam XVII/Cenderawasih. Dalam pengerjaan pembangunan perumahan tentunya memiliki berbagai faktor risiko pekerjaan yang tinggi. Faktor – faktor risiko tersebut dapat memberikan pengaruh terhadap proses pengerjaan pembangunan serta dapat menimbulkan dampak buruk pada produktivitas, kinerja, kualitas dan batasan biaya dari proyek. Risiko dapat dikatakan suatu akibat yang mungkin terjadi secara tak terduga. Walaupun suatu kegiatan telah direncanakan sebaik mungkin, namun tetap mengandung ketidakpastian bahwa nanti akan berjalan sepenuhnya sesuai rencana. Risiko pada proyek konstruksi bagaimanapun tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikurangi atau ditransfer dari satu pihak kepihak lainnya.

Analisis terhadap risiko menjadi semakin penting saat ini, banyak kasus dimana kegagalan mengelola risiko bisa mengakibatkan kerugian yang cukup besar, baik bagi organisasi maupun individu. Beberapa kejadian yang menyebabkan kerugian dialami karena penyelewengan karyawan atau manajemen, kegagalan mengantisipasi krisis ekonomi, serta kelalaian individu dalam mematuhi peraturan yang ada. Potensi kerugian dari risiko akan semakin besar jika orang-orang dalam organisasi (atau organisasi secara

keseluruhan) tidak mempunyai perilaku kehati-hatian. Kejadian-kejadian tersebut bisa dihindari jika kita memahami dan mengelola risiko dengan baik.

Manajemen risiko pada proyek-proyek pembangunan sudah mulai dilakukan, meskipun pada umumnya masih sangat terbatas pada aspek ekonomi dan pendanaannya saja. Dalam hal ini tentunya tidak cukup karena para pelaku dalam proyek gedung bertingkat harus pula mampu menerapkan manajemen risiko dalam semua aspek proyek, termasuk risiko pada tahap konstruksi. Dengan melakukan manajemen risiko diharapkan akan mengurangi dampak buruk dalam proses pengerjaan pembangunan dan meminimalisir kerugian terhadap biaya, waktu dan kualitas pekerjaan. Para pelaku industri konstruksi sudah mulai menyadari akan pentingnya memperhatikan risiko pada proyek-proyek yang ditangani karena kesalahan dalam memperkirakan dan menangani risiko akan menimbulkan dampak negatif, baik secara langsung maupun tidak langsung pada proyek konstruksi. Risiko dapat menyebabkan penambahan biaya dan keterlambatan jadwal penyelesaian proyek.

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumberdaya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (triple constraint) (Rani, 2016).

Konstruksi dapat didefinisikan sebagai tatanan atau susunan dari elemen-elemen suatu bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagiannya sesuai dengan fungsinya. Berbicara tentang konstruksi, maka yang terbayangkan adalah gedung bertingkat, jembatan, bendungan, dam, jalan raya, bangunan irigasi, lapangan terbang dan lain-lain (Rani, 2016).

Proyek konstruksi merupakan sebuah kegiatan yang saling berhubungan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan yang lain. Pekerjaan proyek konstruksi merupakan keseluruhan rangkaian kegiatan perencanaan atau pelaksanaan beserta pengawasan dalam mewujudkan suatu bangunan dalam bentuk fisik. Berdasarkan pengertian tersebut didefinisikan karakteristik utama proyek adalah sebagai berikut:

1. Memiliki satu sasaran yang jelas dan telah ditentukan yang menghasilkan lingkup (scope) tertentu berupa produk akhir.
2. Bersifat sementara dengan titik awal dan akhir yang jelas (sekuen).
3. Biasanya terdiri atas aktivitas yang kompleks dan saling terkait.
4. Didalamnya terdapat suatu tim yang memiliki banyak disiplin ilmu serta terdiri atas banyak departemen.
5. Mengerjakan sesuatu yang belum pernah dikerjakan sebelumnya (sekali lewat) atau memiliki sifat yang berubah/ non rutin (unik).
6. Jelas dan intensitas kegiatan cepat berubah dalam kurun waktu yang relatif pendek.
7. Peserta memiliki multisasaran yang seringkali berbeda.
8. Terdapat jangka waktu, biaya, dan persyaratan performance atau mutu yang pasti.
9. Mempunyai kadar risiko tinggi.

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek, suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasional rutin (Rani, 2016).

Manajemen proyek meliputi semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu. Tantangan utama sebuah proyek adalah mencapai sasaran-sasaran dan tujuan proyek dengan menyadari adanya batasan-batasan yang telah dipahami sebelumnya. Pada umumnya batasan-batasan itu adalah ruang lingkup pekerjaan, waktu pekerjaan dan anggaran pekerjaan. Dengan semakin meningkatnya kesadaran akan harkat dan martabat individu dalam menjalankan proyek, maka batasan ini kemudian berkembang dengan ditambahkan dengan satu batasan yaitu faktor keselamatan. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana mengoptimalkan dan pengalokasian semua sumber daya dan

mengintegrasikannya untuk mencapai tujuan proyek yang telah ditentukan.

Definisi risiko berdasarkan ISO 31000 adalah ketidakpastian yang berdampak pada sasaran definisi ini bersifat *Objective Centric*, artinya berpusat pada sasaran sebagai jangkar (*anchor*) definisi tersebut. Oleh karena itu sasaran (*objective*) haruslah baik, artinya memenuhi kriteria SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, and Time-bound*). Atribut dari risiko tersebut adalah dampak dan kemungkinan. Risiko tidaklah sama dengan masalah, menurut Susilo & Kaho, (2019). Mereka mengemukakan perbedaan antara risiko dan masalah, masalah adalah peristiwa berisiko yang sudah terjadi dan biasanya mempunyai dampak negatif.

Definisi lain Risiko menurut Vaughan:

1. *Risk is the chance of loss* (risiko adalah kans kerugian). *Chance of loss* berhubungan dengan suatu exposure (keterbukaan) terhadap kemungkinan kerugian. Dalam ilmu statistik, chance dipergunakan untuk menunjukkan tingkat probabilitas akan munculnya situasi tertentu. Sebagian penulis menolak definisi ini karena terdapat perbedaan antara tingkat risiko dengan tingkat kerugian. Dalam hal chance of loss 100%, berarti kerugian adalah pasti sehingga risiko tidak ada. i dampak negatif..
2. *Risk is the possibility of loss* (risiko adalah kemungkinan kerugian) Istilah possibility berarti bahwa probabilitas sesuatu peristiwa berada diantara nol dan satu. Namun, definisi ini kurang cocok dipakai dalam analisis secara kuantitatif.
3. *Risk is uncertainty* (risiko adalah ketidakpastian) Uncertainty dapat bersifat subjektif dan objektif. Subjektif uncertainty merupakan penilaian individu terhadap situasi risiko yang didasarkan pada pengetahuan dan sikap individu yang bersangkutan. Objektif uncertainty akan dijelaskan pada dua definisi risiko berikut.
4. *Risk is the dispersion of actual from expected results* (risiko merupakan penyebaran hasil aktual dari hasil yang diharapkan). Ahli statistik mendefinisikan risiko sebagai derajat penyimpangan sesuatu nilai di sekitar suatu posisi sentral atau di sekitar titik rata-rata.
5. *Risk is the probability of any outcome different from the one expected* (risiko adalah probabilitas sesuatu outcome berbeda dengan outcome yang diharapkan).

Risiko dapat dikategorikan menjadi risiko murni dan risiko spekulatif. Risiko murni merupakan risiko yang dapat mengakibatkan kerugian, tetapi tidak ada kemungkinan menguntungkan. Sedangkan risiko spekulatif adalah risiko yang dapat mengakibatkan dua kemungkinan, merugikan atau menguntungkan. Selain itu risiko dapat dikategorikan sebagai risiko sistematis dan risiko spesifik. Risiko sistematis disebut risiko yang tidak dapat dihilangkan atau dikurangi dengan cara penggabungan berbagai risiko. Sedangkan risiko spesifik atau risiko yang dapat dihilangkan melalui proses penggabungan.

Adapun menurut Schlagel dan Trent (2015), risiko dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Risiko Strategis (*Strategic Risk*) adalah risiko yang paling berpengaruh pada kemampuan organisasi untuk menjalankan strategi bisnisnya, mencapai tujuan perusahaan, dan melindungi aset dan nilai merek.
2. Risiko Bahaya (*Hazard Risk*) Kategori risiko ini berkaitan dengan gangguan yang tak terduga, beberapa di antaranya melibatkan tindakan Tuhan. Risiko ini meliputi letusan gunung berapi di Islandia, tsunami yang menghancurkan Jepang, banjir besar di Thailand, dan badai super bernama Sany yang mempengaruhi Amerika Serikat. Termasuk juga kebakaran dan kejahatan seperti kecelakaan, gangguan produk, pencurian, dan tindakan terorisme.
3. Risiko Keuangan (*Financial Risk*) terkait dengan kesulitan keuangan internal dan eksternal pelaku dalam rantai aktivitas pasok. Semua peristiwa risiko rantai pasok pada akhirnya memiliki implikasi risiko keuangan, risikofinansial dikategorikan sebagai efek utama dan langsung dari risiko, daripada efek berikutnya atau sekunder, terkait secara finansial.

4. Risiko Operasional (*Operational Risk*) muncul dari operasional harian. Se jauh ini seperangkat risiko rantai pasok yang tidak proporsional akan dikategorikan sebagai operasional karena kategori ini mencakup masalah kualitas internal dan eksternal, pengiriman terlambat, kegagalan layanan karena inventaris yang dikelola dengan buruk, masalah terkait dengan peramalan yang buruk, dan ribuan peristiwa lainnya terkait dengan kegagalan kinerja operasional.

Dari definisi-definisi tersebut disimpulkan bahwa risiko adalah suatu kondisi yang timbul karena ketidakpuasan dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi tidak menguntungkan. Lebih lanjut lagi risiko pada proyek adalah suatu kondisi pada proyek yang timbul karena ketidakpuasan dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi fisik maupun finansial yang tidak menguntungkan bagi tercapainya tiga sasaran proyek, yaitu biaya, waktu, dan mutu proyek. Dalam mewujudkan ketiga sasaran tersebut dibutuhkan manajemen konstruksi yang baik.

Manajemen proyek konstruksi adalah proses penerapan fungsi – fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan, dan penerapan) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi manpower, material, machines, money, method.

Manajemen konstruksi memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Sebagai Quality Control untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan.
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah tercapai, hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan, dan bulanan.
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah – masalah yang terjadi di lapangan.
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan system informasi yang baik untuk menganalisis performa lapangan.

Setiap proyek mempunyai rencana pelaksanaan proyek dan anggaran biaya proyek yang dibuat sebelum pelaksanaan proyek. Dengan tujuan agar proyek dapat dilaksanakan sesuai dengan acuan yang direncanakan oleh kontraktor Pelaksanaan proyek yang tidak sesuai dengan rencana dapat mengakibatkan keterlambatan proyek yang pada umumnya akan berpengaruh terhadap biaya proyek.

Menurut Asnuddin dkk (2018), menjelaskan bahwa dalam suatu kegiatan pembangunan proyek sering terjadi keterlambatan terhadap waktu pelaksanaan proyek. Beberapa faktor penyebab antara lain faktor cuaca, pengadaan bahan yang tidak sesuai dengan ketetapan waktu pelaksanaan, pengadaan peralatan yang kurang memadai serta sumber daya manusia yang belum begitu optimal. Pada tahap pelaksanaan proyek manajemen konstruksi berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan proyek dengan mengoptimalkan peranan konsultan manajemen konstruksi. Dengan menganalisis menggunakan time schedule rencana dan pekerjaan di lapangan agar perbedaan antara realisasi pelaksanaan di lapangan dengan time schedule, dilihat dari segi waktu dalam pelaksanaannya mengalami akselerasi dan deviasi pekerjaan pada setiap minggunya.

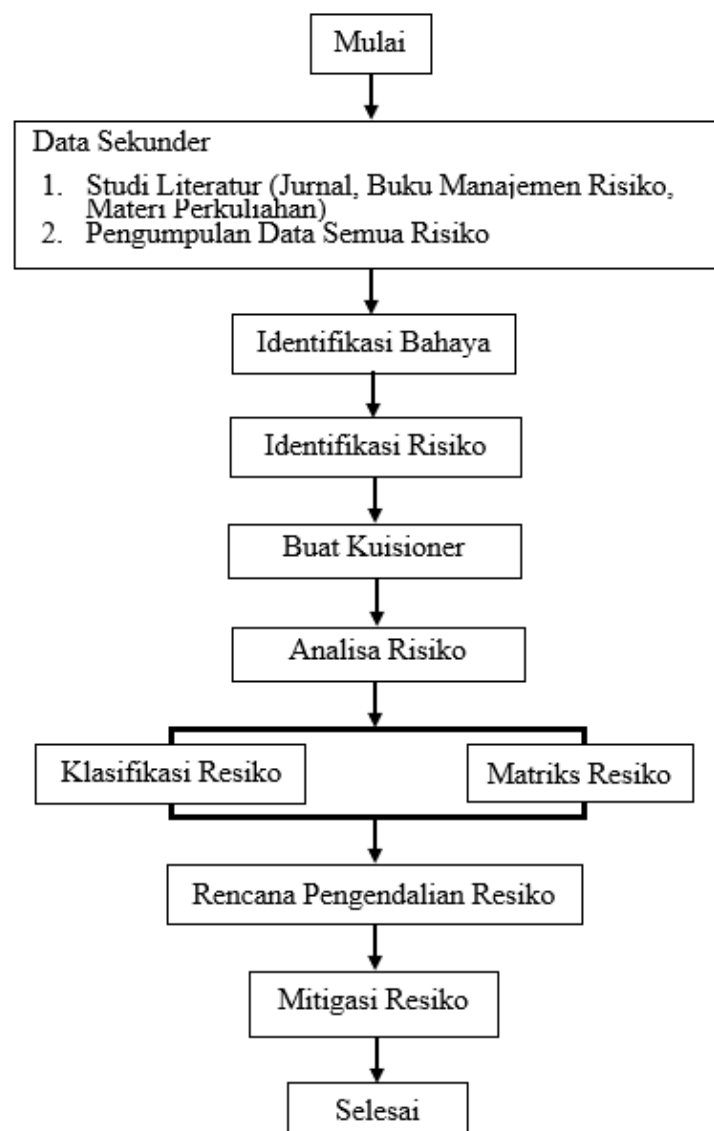
Manajemen risiko dekat hubungannya dengan ketidakpastian. Sebuah risiko mungkin terjadi dan mungkin juga tidak terjadi dan tidak akan bisa diketahui sampai risiko tersebut terjadi. Namun ketidakpastian dapat didekati dengan:

1. Memperjelas probabilitas terjadinya risiko,
2. Mengerti consequence atau alternatif jika terjadi risiko, dan
3. Menentukan apa yang menjalankan risiko, seperti faktor yang mempengaruhi besarnya risiko atau likelihood x consequence.

Dengan menerapkan manajemen risiko dapat meminimalkan kerugian, meningkatkan produksi, memotong mata rantai kejadian kerugian akibat kegagalan. Tindakan manajemen risiko diambil oleh para praktisi untuk merespon bermacam-macam risiko. Responden melakukan dua macam tindakan manajemen risiko yaitu mencegah dan memperbaiki. Tindakan mencegah digunakan untuk mengurangi, menghindari, atau mentransfer risiko pada proyek konstruksi. Sedangkan tindakan memperbaiki adalah untuk mengurangi efek-efek ketika risiko terjadi atau ketika risiko harus diambil. Dengan kata lain manajemen risiko adalah sebuah cara yang sistematis dalam memandang sebuah risiko dan menentukan dengan tepat penanganan risiko tersebut. Ini merupakan sebuah sarana untuk mengidentifikasi sumber dari risiko dan ketidakpastian, dan memperkirakan dampak yang ditimbulkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan diagram alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Data Pribadi, 2024.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam teknik pengumpulan data suatu penelitian tentunya harus memiliki dasar-dasar pembahasan dari suatu obyek yang akan diteliti, hal ini sangat berkaitan data-data yang akan dikumpulkan untuk menunjang hasil penelitian tersebut. Data-data yang diperlukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Wawancara/ Kuesioner
Dilakukan dengan cara datang langsung ke proyek, menanyakan langsung kepada para pengawas dan tenaga ahli proyek tersebut guna mendapatkan informasi sesuai yang kita inginkan untuk memenuhi data dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Data Sekunder
Data sekunder untuk melengkapi data penelitian tugas akhir ini adalah didapat dari hasil studi pustaka berupa buku-buku literatur dan jurnal.

Data sumber daya manusia yang terdapat pada pembangunan Rumdis SBSN Makodam XVII/Cenderawasih, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Sumber Daya Manusia

NO	URAIAN	JUMLAH
1	Project Manager	1
2	Site Manager	1
3	Tim Perencanaan	4
4	Quality Surveyor	1
5	Quality Control	1
6	Logistik	2
7	Administrasi	1
8	Mandor	2
9	Tukang Batu	17
10	Tukang Kayu	10
11	Tukang Besi	15
12	Peladen/Buruh	10
	TOTAL	65

Sumber: Hasil Analisi, 2024

Berdasarkan pada table diatas, jumlah pekerja pada Proyek Pembangunan Rumdis SBSN Makodam XVII/Cenderawasih adalah 65 Pekerja.

Data sumber daya alat pada Proyek Pembangunan Rumdis SBSN Makodam XVII/Cenderawasih, sebagai berikut:

Tabel 2. Data Sumber Daya Alat

NO.	URAIAN	KAPASITAS
1	Excavator	PC 200
2	Genset	200 KVA
3	Dump Truck	
4	Scaffolding	
5	Alat Las	
6	Mixer Molen	7 m3

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Adapun kuisioner yang dilaksanakan berdasarkan RAB yang terdiri dari 16 pekerjaan dan 50 dampak. Adapun kuisioner terdapat pada dan hasil pada kuisioner. Setelah dapat Hasil dari kuisioner kemudian dilakukan identifikasi risiko, IBPRP, analisis probabilitas risiko yang terbagi pada penilaian besarnya probabilitas serta menilai besarnya dampak dan juga menilai besarnya risiko, serta melakukan matriks risiko. Adapun tabelnya sebagai berikut :

Tabel 3. Klasifikasi Probabilitas Risiko

NILAI	PROBABILITAS TERJADINYA	KETERANGAN
1	SANGAT RENDAH	DIABAIKAN/TIDAK MUNGKIN TERJADI
2	RENDAH	SANGAT JARANG TERJADI
3	SEDANG	KEMUNGKINAN TERJADI KECIL
4	TINGGI	KEMUNGKINAN TERJADI BESAR
5	SANGAT TINGGI	SANGAT MUNGKIN/HAMPIR PASTI TERJADI

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Adapun tabel matriks risiko risiko didapat berdasarkan identifikasi risiko dan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian (IBPRP). Bertujuan untuk memahami tingkat risiko yang terlibat dalam suatu keputusan atau tindakan serta untuk menentukan strategi pengelolaan risiko yang tepat.

Tabel 4. Matriks Risiko

Tingkat Risiko	Keparahan				
Kekerapan	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dengan menggunakan matriks risiko, suatu organisasi dapat mengidentifikasi risiko, menentukan prioritas untuk mengelola risiko dan mengalokasikan apapun dengan sangat efektif dan aman untuk mengurangi dampak negatif dari risiko tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan temuan pada penelitian mengenai manajemen resiko proyek Pembangunan Rumah Dinas SBSB di Makodam XVII/ Cenderawasih dapat disimpulkan bahwa :

1. Bahaya pekerjaan pada Proyek Pembangunan Rumdis SBSN Makodam XVII/Cenderawasih meliputi : luka gores, luka terpotong, luka tertusuk, iritasi mata, gigitan hewan, terpapar debu, tertabarak maupun jatuh dari ketinggian.
2. Berdasarkan bahaya tersebut dilakukan penilaian risiko 50 pertanyaan meliputi pertanyaan tingkat b pertanyaan yang berkaitan dengan identifikasi bahaya yang terjadi dilingkungan proyek dan termasuk mempunyai risiko dalam kategori risiko sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Rani, Hafnidar .A. (2016). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta : CV. Budi Utama
- Manabung, Novrita.(2018). Sistem Pengawasan Manajemen Mutu Dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi. Manado.
- Susilo, Leo J. dan Kaho, Victor Riwu. (2019). Manajemen Risiko ISO 31000:2018. Yogyakarta: Grasindo.
- Reyner, R. Rumimper,.(2015). Analisa Risiko Pada Proyek Konstruksi. Minahasa.
- Kadek Aditya Del, G. C. (2017). Analisa Risiko dalam Aliran Supply Chain pada Proyek Konstruksi Gedung di Bali. Jurnal Spektran Vol.5 No. 12, 1-87.
- Karunia, M. N. (2016). Analisa Risiko Keterlambatan Waktu pada Proyek (Studi Kasus : Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatra Bakauheni - Terbanggi Besar (Paket II Sidomulyo – Kotabaru Sta. 39+400 – Sta. 80+000) dan (Paket III Kotabaru – Metro Sta. 80+000 – Sta. 109+000): Lampung.
- Adi Candra Kusuma, A.R. (2018). Peningkatan Keterampilan Olah Data (SPSS) Pada Mahasiswa DIII Akuntansi Politeknik Harapan Bersama Tegal, Jurnal Abdimas PHB, 1,1,49.
- Ahadi. (2016). Pengamanan Tepi Galian Tanah Agar Pekerja Tidak Terjatuh Ke Lubang. <http://www.ilmusipil.com/pengamanan-tepi-galian-tanah-agar-pekerja-tidak-jatuh-ke-lobang>
- Darmawi, H. (2016). Manajemen Risiko Edisi 2. Bumi Aksara
- Kholil, M.(2019). Sistem manajemen dan Keselamatan K3. Mitra Wacana Media.
- Pamungkas. (n.d.). Rencana Keselamatan Konstruksi/RKK (Bag.1). <https://www.pamungkas.id/2019/06/rencana-keselamatan-konstruksi-rkk-bag1.html>
- Ramli, S.(2010). Manajemen Resiko dalam Perspektif K3. Dian Rakyat.
- Sedarmayanti. (2011). Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja. CV Mandar Maju.
- Sucipto. (2014). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Gosyen Publishing.
- Syah, M. S. (2004). Manajemen. Gramedia Pustaka Utama.
- Tarwaka. (2017). Keselamatan dan Kesehtan Kerja. Harapan Press.

Gambar 1 Bagan Alir Penelitian
Sumber: Data Pribadi, 2024

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Produktivitas Alat

a) *Excavator*

Merujuk pada penelitian (Sokop, dkk. 2018), waktu siklus *excavator* (Gali, Putar, Buang) menggunakan nilai rata-rata sampel yang diambil, bukan dari nilai yang terbesar atau terkecil. Berikut adalah contoh perhitungan produktifitas *excavator* Caterpillat 320D. Perhitungan produktifitas *excavator* berdasarkan pengamatan lapangan pada hari sabtu 16 maret 2024 sebagai berikut :

Waktu Siklus:

$$\begin{aligned} CT &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 5,21 + 4,53 + 3,27 + 2,87 \\ &= 15,88 \text{ detik} \approx 16 \text{ detik} \end{aligned}$$

Produktivitas excavator per jam :

$$\begin{aligned} Q &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 3600}{CT \times Fv} \\ &= \frac{0,9 \times 0,8 \times 0,75 \times 3600}{16 \times 0,7} \\ &= 173,571 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Hasil dari analisa produktivitas per jam didapat nilai sebesar 192,085m³/jam. Karena waktu pekerjaan yang



ditetapkan di lapangan adalah 8 jam/hari maka analisa produktivitas *excavator* dalam satu hari adalah sebagai berikut :

Produktivitas per hari *excavator*:

$$\begin{aligned} &= \text{Produktifitas per jam} \times \text{jam kerja} \\ &= 173,571 \times 8 \text{ jam} \\ &= 1.388,57 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

b) *Dump truck*

Pada proses loading atau muat material dalam penelitian ini, waktu siklus tidak alat berat tidak dianalisis. Hal ini disebabkan karena penentuan waktu muat material dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan secara real time menggunakan alat bantu ukur waktu stopwatch. Setelah proses loading atau muat material selesai, selanjutnya dilakukan pengangkutan material menuju lokasi pekerjaan. Berdasarkan wawancara dan diskusi dengan operator *dump truck*, kecepatan rata – rata *dump truck* dalam kondisi material terisi sebanyak 5 m³ adalah 24 Km/jam. Saat *dump truck* telah sampai di lokasi pekerjaan kemudian dilakukan proses pembongkaran material. Pembongkaran material dilakukan di area yang akan dihamparkan. Setelah proses pembongkaran material selesai dilakukan, kemudian *dump truck* kembali ke stockyard untuk memuat material kembali. Berdasarkan wawancara dan diskusi dengan operator di lapangan, kecepatan *dump truck* pada saat muatan kosong adalah 30 Km/jam. Setelah semua proses telah dilakukan didapatkan data sebagai berikut :

1. Waktu muat *dump truck* menggunakan bantuan alat *excavator* tidak dianalisis karena prosesnya dilakukan dengan cara pengamatan langsung secara real time di lapangan menggunakan stopwatch. Rata – rata waktu muat *dump truck* yang di dapatkan di lapangan adalah (T1) 1,86 menit.
2. Waktu angkut *dump truck* dari Quarry menuju lokasi penelitian dengan jarak angkut (D) adalah 9,2km atau 9.200m dan kecepatan rata – rata *dump truck* dalam keadaan terisi berdasarkan wawancara dan diskusi dengan operator adalah (V1) 24 km/jam atau 400 m/jam. waktu angkut *dump truck* dari Quarry menuju lokasi adalah sebagai berikut :

Kondisi Bermuatan :

$$\begin{aligned} T2 &= \frac{D \times 1000}{V1 \times 1000} \\ &= \frac{9,2 \times 1000}{24 \times 1000} \\ &= 0,383 \text{ Jam} \approx 23 \text{ Menit} \end{aligned}$$

3. Waktu bongkar material didapat dengan menggunakan alat bantu *stopwatch* dan dilakukan berdasarkan pengamatan langsung di lapangan secara *real times* sehingga waktu bongkar material adalah (T3) 0,84 menit.
4. Waktu kembali *dump truck* dari lokasi penelitian menuju Quarry memiliki jarak yang sama yaitu (D) 9,2km atau 9.200m dan kecepatan rata - rata *dump truck* dengan muatan kosong berdasarkan wawancara dan diskusi dengan operator adalah 30 km/jam = 500 m/menit. Sehingga waktu kembali *dump truck* adalah sebagai berikut :

Kondisi Kosong :

$$\begin{aligned} T4 &= \frac{D \times 1000}{V1 \times 1000} \\ &= \frac{9,2 \times 1000}{30 \times 1000} \\ &= 0,306 \text{ Jam} \approx 18,36 \text{ Menit} \end{aligned}$$

Sehingga waktu siklus dari *dump truck* adalah sebagai berikut :

Waktu Siklus:

$$\begin{aligned} CT &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 1,86 + 23 + 0,84 + 18,36 \\ &= 44 \text{ Menit} \end{aligned}$$

Setelah waktu siklus rata – rata dump truck didapatkan yaitu sebesar (CT 57 menit, kemudian dilakukan analisa produksi *dump truck* per siklus. Sebelumnya telah diketahui bahwa kapasitas bak penampung dump truck (C) adalah 5 m³ dan faktor koreksi pengisi bucket (K) berdasarkan Tabel 2.1 adalah 0,9, maka produksi per siklus (q) adalah sebagai berikut :

Jumlah siklus *excavator* untuk mengisi *dump truck* (n)

$$\begin{aligned} (n) &= \frac{c}{q' \times K} \\ &= \frac{5}{0,9 \times 0,8} \\ &= 6,94 \approx 7 \text{ kali siklus} \end{aligned}$$

Produktivitas per siklus:

$$\begin{aligned} (q) &= n \times q' \times K \\ &= 7 \times 0,9 \times 0,8 \\ &= 5,04 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Produksi per siklus *dump truck* yang telah dianalisis adalah 4 m³. selanjutnya adalah menghitung waktu produksi per jam *dump truck*. Sebelumnya telah diketahui bahwa waktu siklus *dump truck* (Ct) adalah 57 menit dan faktor efisiensi yang diambil berdasarkan Tabel 3.2 adalah (E) 0,75 karena melihat kondisi alat langsung di lapangan. Maka analisa produksi per jam *dump truck* (Q) adalah sebagai berikut :

Produktivitas excavator per jam :

$$\begin{aligned} Q &= \frac{q \times 60 \times E}{CT} \\ &= \frac{5,04 \times 60 \times 0,75}{44} \\ &= 5.154 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisa, didapatkan nilai hasil produktivitas alat berat dump truck per jam adalah 5.154 m³/jam. Karena jam kerja yang ditetapkan adalah 8 jam/hari, maka untuk menghitung *out put* pekerjaan per hari adalah sebagai berikut :

Produktivitas per hari *dump truck*:

$$\begin{aligned} &= \text{Produktifitas per jam} \times \text{jam kerja} \\ &= 5,012 \times 8 \text{ jam} \\ &= 41,236 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

4.2 Analisis Perhitungan Biaya Operasional Alat Berat

Biaya operasi adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk keperluan-keperluan pengoprasian alat berat.

1. *Excavator*

$$\begin{aligned} \text{Biaya bahan bakar (H)} &= (12,00 \text{ s/d } 15,00)\% \times \text{HP} \\ &= 15,00\% \times 145 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 21,75 \text{ liter/jam} \times \text{Rp. } 14.700 / \text{L} \\
 &= \text{Rp } 319.700 / \text{Jam} \\
 \text{Biaya Pelumas (I)} &= (2,5 \text{ s/d } 3)\% \times \text{HP} \\
 &= 3\% \times 145 \\
 &= 4,35 \text{ liter/jam} \times \text{Rp. } 9.600 / \text{L} \\
 &= \text{Rp. } 41.760 / \text{Jam} \\
 \text{Biaya Perbaikan (K)} &= (12,5 \text{ s/d } 17,5)\% \times \text{B/W} \\
 &= 17,5\% \times \frac{840 \text{ Juta}}{2496} \\
 &= \text{Rp } 58.894 / \text{Jam} \\
 \text{Biaya Bengkel (J)} &= (6,25 \text{ s/d } 8,75)\% \times \text{B/W} \\
 &= 8,75\% \times \frac{840 \text{ Juta}}{2496} \\
 &= \text{Rp } 29.447 / \text{Jam} \\
 \text{Upah Operator (L)} &= \text{Rp. } 75.000 \times 8 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 600.000 / \text{Hari} \\
 \text{Upah Operator (M)} &= \text{Rp. } 50.000 \times 8 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 400.000 / \text{Hari} \\
 \text{Biaya operasi (P)} &= \text{H} + \text{I} + \text{J} + \text{K} + \text{L} + \text{M} \\
 &= 319.700 + 41.760 + 29.447 + 58.894 + 75.000 + 50.000 \\
 &= \text{Rp. } 574.830 / \text{jam} \times 8 \text{ jam kerja} \\
 &= \text{Rp. } 4.598.640 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

2. *Dump truck*

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya bahan bakar (H)} &= (12,00 \text{ s/d } 15,00)\% \times \text{HP} \\
 &= 15,00\% \times 125 \\
 &= 18,75 \text{ liter/jam} \times \text{Rp. } 6.800 / \text{L} \\
 &= \text{Rp } 127.500 / \text{Jam} \\
 \text{Biaya Pelumas (I)} &= (2,5 \text{ s/d } 3)\% \times \text{HP} \\
 &= 3\% \times 125 \\
 &= 3,75 \text{ liter/jam} \times \text{Rp. } 9.600 / \text{L} \\
 &= \text{Rp. } 36.000 / \text{Jam} \\
 \text{Biaya Perbaikan (K)} &= (12,5 \text{ s/d } 17,5)\% \times \text{B/W} \\
 &= 17,5\% \times \frac{480 \text{ Juta}}{2496} \\
 &= \text{Rp } 33.653 / \text{Jam} \\
 \text{Biaya Bengkel (J)} &= (6,25 \text{ s/d } 8,75)\% \times \text{B/W} \\
 &= 8,75\% \times \frac{480 \text{ Juta}}{2496} \\
 &= \text{Rp } 16.826 / \text{Jam} \\
 \text{Upah Operator (L)} &= \text{Rp. } 25.000 \times 8 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 200.000 / \text{Hari} \\
 \text{Biaya operasi (P)} &= \text{H} + \text{I} + \text{J} + \text{K} + \text{L} + \text{M} \\
 &= 127.500 + 36.000 + 33.653 + 16.826 + 25.000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 238.979 / \text{jam} \times 8 \text{ jam kerja} \\
 &= \text{Rp. } 1.911.832 / \text{hari} \times 13 \text{ unit alat} \\
 &= \text{Rp. } 24.853.816 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan analisa produktifitas alat berat pada pekerjaan galian tanah pada Proyek Pembangunan Perumahan Rollo Grand Diamond Residence dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Produktivitas alat berat excavator per jam adalah sebesar 173,571 m³/jam, dan produktivitas per hari dengan durasi pekerjaan 8 jam/hari adalah sebesar 1.388,57 m³/hari dan rata – waktu siklus selama 16 detik. Produktivitas alat berat dump truck per jam adalah sebesar 5.154 m³/jam dan produktivitas per hari dengan durasi waktu pekerjaan 8 jam/hari adalah sebesar 41,236 m³/hari dan rata – rata waktu siklus selama 44 menit.
2. Dari hasil perhitungan biaya operasional alat maka diperoleh biaya yang harus dikeluarkan per jam untuk 1 unit Excavator sebesar Rp. 574.830 dan per hari dengan durasi pekerjaan 8 jam/hari adalah sebesar Rp 4.598.640 dan 1 unit Dump Truck sebesar Rp. 238.979. dan per hari dengan durasi pekerjaan 8 jam/hari adalah sebesar Rp 1.911.832.

5.2 Saran

1. Untuk tipe alat berat itu sendiri tidak berpengaruh terhadap tinjauan lapangan, karena yang berpengaruh itu ialah ukuran alat berat, banyaknya alat berat dan pemeliharaan alat berat tersebut.
2. Alat berat yang digunakan harus dengan keadaan bagus dan perawatan yang rutin, agar efesiensi alat berat baik sehingga mempengaruhi siklus waktu untuk lebih cepat.
3. Sebaiknya didalam pengoperasian alat berat perlu adanya pengawasan yang ketat terhadap kerja operator serta pengecekan kondisi alat agar tetap dalam kondisi yang baik. Sehingga tidak mengganggu jadwal pekerjaan yang telah ditentukan dalam perencanaan awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I., (1995), *Manajemen Proyek & Konstruksi*. 1 sted, Badan Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Dipohusodo, Istimawan.(1996). “*Manajemen Proyek & Konstruksi.Kanisius*”. Jogjakarta.
- Kholil, Ahmad. (2012). *Alat Berat*. PT. Remaja Rosda Karya Offset: Bandung.
- Rostiyanti, Susy Fatena ,2008, *Alat Berat untuk Proyek Kontruksi Edisi 2*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Rostiyanti, (1999), *Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Konstruksi*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta..
- Rochmanhadi. (1986). “*Alat-Alat Berat Dan Penggunaannya*”, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Kulo, E. N. (2017). Analisa produktivitas alat berat untuk pekerjaan pembangunanjalan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Lingkar SKPD Tahap 2 LokasiKecamatan Tutuyan Bolaang Mongondow Timur). *Jurnal Sipil Statik*, 5(7), 465–474.
- Balitbang PU. 2012. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Menteri PUPR RI. (2016). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman analisis harga satuan pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum (Issue May). JDIH Kementrian PUPR
- Rochmanhadi. (1982). *Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Tjaturono. (2004). Penerapan Produktivitas Tenaga Kerja Aktual dan modifikasi Penjadwalan dengan Metode Fast Track untuk Mereduksi Biaya dan Waktu Pembangunan Perumahan, Makalah Seminar REI Jatim, 16 Desember 2004, Hotel Sangri-La, Surabaya.