

Risiko Manajemen Mutu Pemancangan *Spun Pile Slab* (Studi Kasus : Tol Balikpapan – Samarinda)

Quality Management Risk of Pile Slab Design (Case Study of Balikpapan - Samarinda Toll Road)

Iyang Bayu Bekti

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pembimbing I

Dr. Muhammad Heri Zulfiar, S.T., M.T.

*Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

Pembimbing II

Yoga Aprianto Harsoyo, S.T., M.Eng.

*Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

Intisari. Persaingan usaha jasa konstruksi di era globalisasi ini sangat berkembang pesat. Hal ini menyebabkan faktor utama seperti mutu menjadi salah satu yang diperhatikan setiap orang. Mutu dan keamanan menjadi perhatian utama dalam hal konstruksi, hal ini bertujuan meminimalkan risiko yang terjadi, seperti risiko yang muncul pada saat proses pengerjaan (eskalasi biaya, keterlambatan, perizinan, teknologi dan desain), risiko pengoperasian, risiko kredit proyek, risiko pemerintahan dan risiko cuaca atau alam.

Pada analisis ini dibagi menjadi dua tahap yaitu, analisis pertama dengan tahap mencari variabel-variabel risiko, menetapkan probabilitas dan dampak, menentukan level risiko dengan matriks probabilitas, selanjutnya dengan tahapan mencari, menetapkan variabel mutu, menetapkan skor kriteria, menentukan skor variabel mutu, menentukan presentase mutu dengan skala likert. Dari hasil penelitian bahwa tingkat *high risk* terhadap manajemen mutu pemancangan *spun pile* yaitu terjadi *spun pile* patah, miring dan pecah sebesar 2%, *low risk* sebesar 44% dan secara keseluruhan bersifat *medium risk* sebesar 54%.

Kata Kunci : Manajemen, Risiko, Mutu

Abstract. *The competition in the construction services business in this globalization era is growing rapidly. This causes major factors such as quality to be one that everyone cares about. Quality and safety are the main concerns in terms of construction, this aims to minimize the risks that occur, such as risks that arise during the work process (escalation of costs, delays, licensing, technology and design), operating risks, project credit risks, government risks and risks weather or nature.*

In this analysis is divided into two stages, the first analysis by the stage of looking for risk variables, determining the probability and impact, determining the level of risk with a probability matrix, then the stages of searching, setting the quality variable, setting the criterion score, determining the score of the quality variable, determining percentage of quality with a Likert scale. From the results of the study that the level of high risk to the quality management of spun pile design that occurs spun pile broken, tilted and broken by 2%, low risk by 44% and overall is a medium risk of 54%.

Key words : Management, risk, quality

1. Pendahuluan

Pada era globalisasi seperti pada saat ini persaingan usaha jasa dibidang konstruksi sangat berkembang pesat dan ketat, yang disebabkan hadirnya kontraktor asing ke pasar domestik. Dengan masuknya kontraktor asing membuat Industri kontraktor Indonesia harus mampu bersaing dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN, yang dimana industri konstruksi merupakan salah satu produk unggulan Indonesia dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (Senduk dkk, 2016). Perkembangan jalan tol di Indonesia berkembang secara pesat dari tahun ke tahunnya, menurut data dari PUPR Badan Pengaturan Tol saat ini ada 49 jalan tol yang sudah beroperasi dan akan terus bertambah lagi yaitu, 55 jalan tol masih dalam proses desain, pengadaan tanah, dan konstruksi, kemudian ditambah lagi 6 jalan tol masih dalam proses tender, November 2019.

Jalan tol Balikpapan – Samarinda merupakan jalan tol yang direncanakan akan menghubungkan Kota Balikpapan dengan Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Menurut data dari PUPR Badan Pengaturan Tol Panjang total jalan tol ini mencapai 99.34 km yang dapat memangkas waktu tempuh Balikpapan – Samarinda yang ditempuh dengan waktu biasa 3 – 4 jam sekarang bisa ditempuh dengan setengah waktu 1.5 – 2 jam. Proyek jalan tol ini menghabiskan dana Rp 9,9 Triliun yang langsung diremsikan oleh Gubernur Kalimantan Timur Awang Faroek Ishak pada tanggal 12 Januari 2011 yang ditandai dengan peletakan batu pertama di kawasan Manggar, November 2019.

Manajemen mutu merupakan suatu upaya pelaksanaan secara berkesinambungan, sistematis, dan objektif dalam memantau dan menilai barang, jasa, maupun pelayanan yang ditetapkan serta menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tujuan perbaikan mutu (Indah, S. N. 2017). Mengapa penting adanya suatu manajemen mutu dalam proyek adalah untuk mencapai kesesuaian yang dikerjakan oleh kontraktor dan keinginan pemilik proyek, sehingga pekerjaan berjalan dengan baik dan diharapkan tidak ada pekerjaan yang harus diulang karena adanya kerusakan yang dapat menimbulkan kerugian oleh kontraktor ataupun pemilik proyek. Proyek ini seharusnya selesai

pada akhir Oktober 2019 menurut informasi yang didapat oleh penulis keterlambatan dikarenakan ada beberapa titik yang mengalami kendala pembebasan lahan, menurut data PUPR Badan Pengaturan Tol yang diakses pada November 2019 jalan Tol Balikpapan – Samarinda belum masuk dalam tol yang beroperasi dengan kata lain proyek ini mengalami keterlambatan.

2. Manajemen Mutu

Manajemen mutu adalah suatu konsep kualitas yang dianggap sebagai ukuran relatif kebaikan suatu barang atau jasa yang terdiri dari mutu desain dan mutu kesesuaian, mutu desain adalah fungsi spesifikasi produk barang atau jasa yang kita tawarkan sedangkan mutu kesesuaian adalah suatu ukuran seberapa jauh barang atau jasa memenuhi *spesifikasi* atau persyaratan. Dalam manajemen mutu ini juga mengandung beberapa aspek seperti aspek kualitas, jasa, manusia, proses, lingkungan, dan kondisi yang selalu berubah. (Tjiptoni, 2001)

Manajemen mutu merupakan suatu upaya pelaksanaan secara berkesinambungan, sistematis, dan objektif dalam memantau dan menilai barang, jasa, maupun pelayanan yang ditetapkan serta menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tujuan perbaikan mutu (Indah, 2017).

Pondasi Tiang Pancang Beton

Pondasi tiang pancang beton adalah suatu elemen bangunan yang berfungsi memindahkan beban struktur dan beban bangunan ke tanah, penggunaan pondasi tiang pancang di pilih apabila kondisi tanah permukaan lunak atau tidak setabil namun kedalaman tanah keras masih terjangkau (Nurdiani, N. 2013). Nurdiani pada penelitiannya berpendapat bahwa ada beberapa kendala dalam pengerjaan pemancangan yaitu :

1. Kondisi tanah lembek, dengan kondisi lapisan tanah atas yang lembek dapat mempengaruhi proses pemancangan, kemungkinan yang terjadi adalah *spun pile* yang sudah di persiapan bisa miring

2. Kondisi tanah bekas rawa atau urukan, dengan kondisi tanah yang kurang stabil di tambah proses pemancangan kemungkinan terjadi longsor saat pemancangan yang diakibatkan oleh getaran pukulan

Manajemen Risiko

Resiko adalah bahaya, akibat, atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang berlangsung atau kejadian yang akan datang. Secara umum resiko lebih banyak digambarkan untuk hal yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya (Lokobal, dkk. 2014). Kerugian tersebut merupakan konsekuensi yang harus diterima oleh sebuah organisasi. Risiko atau kerugian ini dapat dikurangi apabila suatu pengelolaan manajemen mutu organisasi tersebut di jalankan dengan baik.

Manajemen risiko adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam mengidentifikasi, menilai, serta memberikan tanggapan dari resiko suatu proyek serta merupakan hal yang sangat esensial untuk tujuan proyek. Identifikasi resiko adalah suatu proses yang bersifat berulang – ulang, sebab dalam suatu konstruksi akan ada risiko – risiko baru yang akan timbul selama siklus proyek berlangsung, frekuensi risiko yang muncul akan bervariasi dan selalu berbeda dengan proyek lain tergantung personil yang terlibat (Senduk, dkk. 2016).

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses pemancangan *pile slab* di jalan tol Balikpapan – Samarinda

Lokasi Penelitian

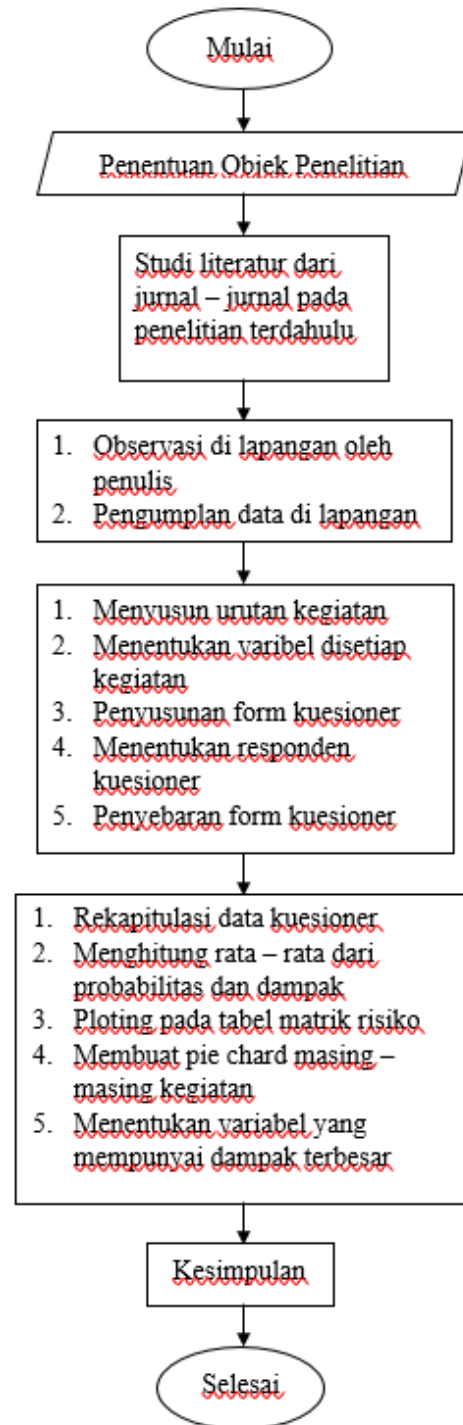
Penelitian ini berlokasi di sesi 1 segmen 3 proyek pembangunan jalan Tol Balikpapan – Samarinda, segmen 3 terletak di Balikpapan , Samboja, Kaltim.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua acara yaitu pengamatan langsung di lapangan dan dengan metode wawancara berbasis kuesioner

Tahap Penelitian

Tahapan penelitian ini secara sistematis dapat dilihat pada gambar 1. Sebagai berikut :

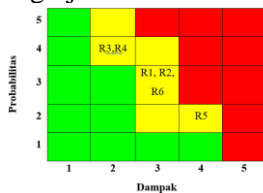


Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

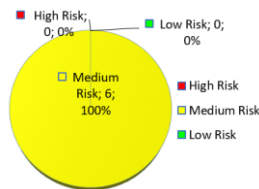
3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Persiapan

Berdasarkan hasil pemetaan pada matriks dari kegiatan persiapan terhadap pemancangan *spun pile* dan *pie chart* dari kegiatan persiapan diperoleh hasil bahwa kegiatan persiapan dalam pemancangan *spun pile* berada pada tingkat *medium risk* dengan nilai persentase sebesar 100% yang terdapat pada item variabel R1, R2, R3, R4, R5, dan R6. Hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan persiapan untuk pemancangan *spun pile*, perlunya perbaikan respon terhadap risiko pada proses persiapan dari awal proyek dimulai sehingga tidak terjadi pengurangan atau kegagalan mutu pada saat pengerjaan.



Gambar 2. Hasil pemetaan kegiatan persiapan

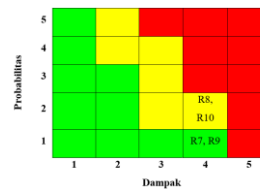


Gambar 3. Pie Chart dari kegiatan persiapan

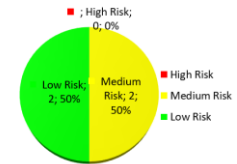
Kegiatan Pengadaan Alat dan Material

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan pengadaan alat dan material dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan pengadaan alat dan material berada pada kriteria *medium risk* dengan nilai persentase sebesar 50% yang terdapat pada item variabel R8, R10 dan 50% dengan masuknya beberapa item kedalam *medium risk* yang artinya perlu perbaikan pada kontrol manajerial dan kelengkapan alat pancang yang sudah tersedia, dengan demikian untuk menanggulangi hal ini perlu memperhatikan standar prosedur seperti datangnya alat pancang secara bersamaan, sehingga tidak harus melakukan pengecekan secara berkala. Kemudian item variable R7, R9 masuk ke dalam *low risk*. Hal ini

menunjukkan bahwa didalam kegiatan pengadaan alat dan material yang digunakan sudah sesuai spesifikasi sehingga berada di kriteria *low risk*, yang artinya pada tahapan kegiatan pengadaan alat dan material sudah mampu ditangani dengan baik sehingga tidak mempengaruhi mutu.



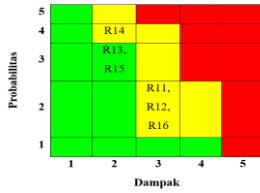
Gambar 4. Hasil pemetaan kegiatan pengadaan alat dan material



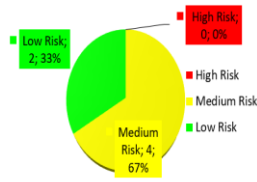
Gambar 5. Pie Chart dari kegiatan pengadaan alat dan material

Kegiatan Mobilisasi Alat dan Material

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan mobilisasi alat dan material dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan mobilisasi alat dan material mayoritas berada pada kriteria *medium risk* dengan nilai persentase sebesar 67% yang terdapat pada item variabel R11, R12, R14, R16 sebagian besar faktor yang mempengaruhi masuknya kegiatan ini dalam *medium risk* adalah adanya beberapa hambatan dari masyarakat sekitar dikarenakan jalan desa rusak dan penempatan material yang jauh dari lokasi pemancangan. Maka untuk menanggulangi risiko tersebut solusinya kontraktor harus melapisi jalan dengan perkerasan kaku terlebih dahulu agar jalan tidak rusak, selain itu peletakan *spun pile* seharusnya berdekatan agar tidak ada penurunan mutu *spun pile* akibat pemindahan yang berulang – ulang. Sedangkan item variable yang masuk dalam *low risk* dengan nilai persentase 33% adalah R13, R15 hal ini menunjukkan bahwa variabel tersebut tidak terlalu berdampak terhadap risiko mutu yang dihasilkan.



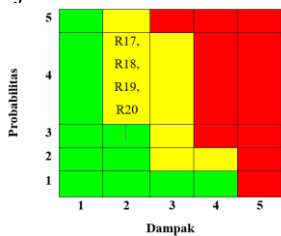
Gambar 6. Hasil pemetaan kegiatan Mobilisasi Alat dan Material



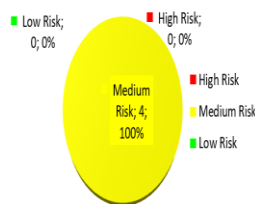
Gambar 7. Pie Chart dari kegiatan Mobilisasi Alat dan Material

Kegiatan Pengukuran

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan pengukuran dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan pengukuran berada pada kriteria *medium risk* dengan nilai persentase sebesar 100% yang terdapat pada item variabel R17, R18, R19, dan R20. Hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan pengukuran salah satu masalah yang muncul adalah desain sedikit berubah dari desain awal masuk, maka kegiatan ini masuk dalam risiko sedang yang artinya perlu perbaikan pada kegiatan pengukuran. Dengan demikian perlu memperhatikan desain dari awal agar didalam poses pengukuran tidak dilakukan 2 kali dan mengurangi risiko kegagalan mutu yang akan terjadi.



Gambar 8. Hasil pemetaan kegiatan Pengukuran

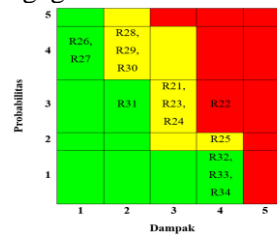


Gambar 9. Pie Chart dari kegiatan Pengukuran

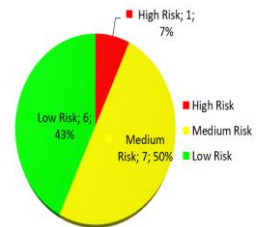
Kegiatan Pemancangan

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan pengukuran dalam pemancangan *spun pile* mayoritas berada

pada kriteria *medium risk* dengan nilai persentase sebesar 50% yang terdapat pada item variabel R21, R23, R24, R25, R28, R29, R30, yang artinya perlu perbaikan dengan adanya kontrol yang lebih dari para atasan secara berkala, langkah tersebut untuk meminimalisir risiko pengurangan mutu pemancangan. Sedangkan kriteria *low risk* dengan nilai persentase sebesar 43%, yang terdapat pada item variabel R26, R27, R31, R32, R33, R34 kriteria ini tidak terlalu berpengaruh terhadap risiko mutu pemancangan. Dan kriteria *high risk* dengan nilai persentase sebesar 7% yang terdapat pada item variabel R22 hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan pemancangan *spun pile* beberapa kali terjadi masalah mengenai *spun pile* patah, miring, dan pecah sehingga harus digantikan dengan tiang *spun pile* yang baru. Dapat dibentuk solusi untuk menanggulangi risiko tinggi tersebut, solusinya *spun pile* yang mengalami patah, miring, dan pecah harus digantikan dengan tiang *spun pile* baru yang dipancang tepat disebelah titik yang bermasalah untuk meminimalisir risiko kegagalan mutu.



Gambar 10. Hasil pemetaan kegiatan Pemancangan



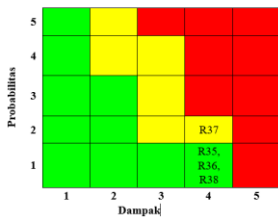
Gambar 11. Pie Chart dari kegiatan Pemancangan

Kegiatan Penyambungan

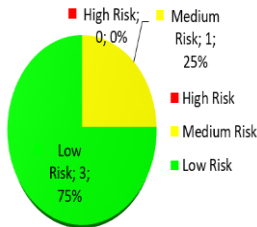
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan penyambungan dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan penyambungan dalam pemancangan *spun pile* mayoritas berada pada kriteria *low risk* dengan nilai persentase sebesar 75% yang terdapat pada item variabel R35, R36, R38, maka dalam proses penyambungan tidak ada risiko kegagalan mutu. Sedangkan kriteria yang masuk dalam *medium risk* dengan nilai persentase sebesar 25%, terdapat pada item variabel R37, hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan

penyambungan sudah berjalan dengan baik dan sesuai spesifikasi, dengan demikian didalam kegiatan penyambungan *spun pile* dilakukan sesuai dengan prosedur meskipun didalam pelaksanaannya pernah mengalami masalah rusaknya alat las.

dengan alat las.

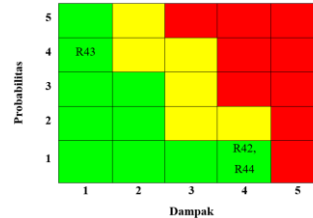


Gambar 12. Hasil pemetaan kegiatan Penyambungan

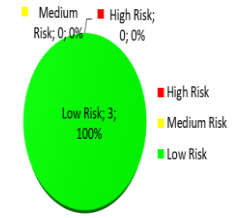


Gambar 13. Pie Chart dari kegiatan Penyambungan

risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan tes PDA dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan tes PDA dalam pemancangan *spun pile* berada pada kriteria *low risk* dengan nilai persentase sebesar 100% yang terdapat pada item variabel R42, R43, dan R44. Hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan tes PDA dalam pemancangan *spun pile* untuk semua titik yang sudah yang di tes masuk dalam kriteria.



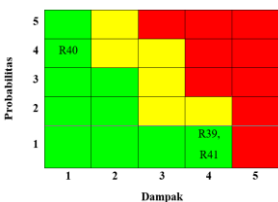
Gambar 16. Hasil pemetaan kegiatan Tes PDA



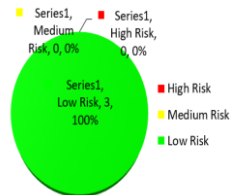
Gambar 17. Pie Chart dari kegiatan Tes PDA

Kegiatan Kalendering

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan kalendering dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan penyambungan dalam pemancangan *spun pile* mayoritas berada pada kriteria *low risk* dengan nilai persentase sebesar 100% yang terdapat pada item variabel R39, R40, dan R41. Hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan kalendering pemancangan *spun pile* tidak ada risiko mutu karena dilakukan dengan baik, benar, dan sangat teliti.



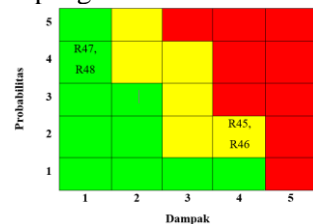
Gambar 14. Hasil pemetaan kegiatan Kalendering



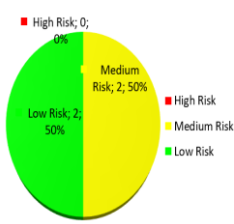
Gambar 15. Pie Chart dari kegiatan Kalendering

Kegiatan Pemotongan

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap risiko manajemen mutu dari pemetaan matriks kegiatan pemotongan dalam pemancangan *spun pile*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kegiatan pemotongan dalam pemancangan *spun pile* berada pada kriteria *low risk* dan *medium risk* dengan nilai persentase masing-masing sebesar 50%. *Low risk* terdapat pada item variabel R47, R48, yang tidak berdampak atau menimbulkan risiko mutu, dan *medium risk* terdapat pada item variabel R45, R46 hal ini menunjukkan bahwa didalam kegiatan pemotongan *spun pile* yang berada dalam kriteria *medium risk* yaitu dimana pemotongan bisa kependekan dari batas yang di tentukan dikarenakan pekerja kurang berpengalaman.



Gambar 18. Hasil pemetaan kegiatan Pemotongan



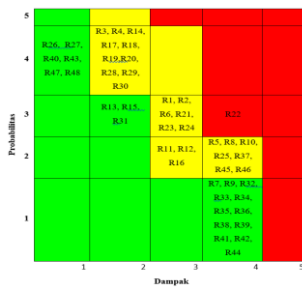
Gambar 19. Pie Chart dari kegiatan Pemotongan

Kegiatan Tes PDA

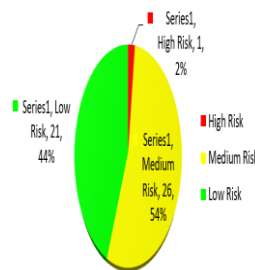
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase probabilitas dan dampak terhadap

Hasil Rekapitulasi Nilai Probabilitas dan Dampak Secara Keseluruhan

Dari hasil keseluruhan dapat dilihat hanya beberapa kegiatan yang masuk dalam kategori *high risk* yaitu kode R22. Adapun penyebab dari itu adalah beberapa kali terjadi spun pile yang miring, pecah, dan patah. Dampak dari semua itu adalah pemancangan pada titik tersebut harus dihentikan kemudian dicari solusinya. Solusi yang didapat adalah *spun pile* yang mengalami masalah harus diganti dengan yang baru dan di pancang tepat disebelah tiang yang bermasalah untuk meminimalisir risiko mutu



Gambar 20. Hasil pemetaan kegiatan Secara keseluruhan



Gambar 21. Pie Chart dari kegiatan Secara keseluruhan

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan terhadap risiko manajemen mutu pemancangan *pile slab* pada Jalan Tol Balikpapan-Samarinda dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pembahasan didapatkan 6 kegiatan masuk kedalam *medium risk* dan tidak ada kegiatan yang masuk kedalam *high risk*.
2. Dari 48 variabel, 26 variabel masuk *medium risk* dan 1 variabel masuk dalam *high risk* yaitu variabel R22 pada kegiatan pemancangan.
3. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sebesar 2% *high risk* yaitu pada kegiatan pemancangan, kegiatan yang berisiko *low risk* sebesar 44% sedangkan kegiatan yang termasuk *medium risk* yaitu 54%. Dengan demikian mayoritas risiko pada setiap

kegiatan yaitu berada pada tingkat *medium risk*.

Saran

1. Perlu diadakan analisis spun pile beton di tempat lainnya bisa dalam pembangunan gedung, pelabuhan, atau bendungan.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan penelitian dengan bahan material yang berbeda bisa berupa kayu, besi, profil, dll.
3. Perlu diadakannya penelitian yang serupa namun dengan metode analisis yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Adeswastoto, H., & Putra, A. A. (2018). Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi Di Pemerintah Kabupaten Kampar Hanantatur. *Jurnal Teknik Industri Teintegrasi*, 1(1), 61–68.
- Asmarantaka, N. S., & Jurusan. (2014). Analisis Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang Nadya. 2(3), 483–491.
- Artha, P. G. B., Adnyana, I. B. R., & 2, I. A. R. W. (2013). Implementasi Sistem Manajemen Mutu Iso 9001: 2008 Pada Proyek Alaya Resort Ubud. *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, 2(1), 1–8.
- Ahzan, I. N. (2013). Evaluasi Rencana Manajemen Mutu Pada Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Semanggi Kab.Maros. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Indah, S. N. (2017). Analisis Risiko Manajemen Mutu dan Penyusunan Prosedur Pengendalian Mutu Pekerjaan

- Subkontraktor Pada Proyek Apartemen Gold Coast PIK Jakarta.*
<http://repository.its.ac.id/3170/>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2005). *Pd T-01-2005-B tentang Analisis Risiko investasi Jalan Tol.*
- Lokobal, A. (2014). Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi Di Propinsi Papua (Study Kasus Di Kabupaten Sarmi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2), 109–118.
- Norken, I. N., Astana, I. N. Y., & Manuasri, L. K. A. (2012). Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi Di Pemerintah Kabupaten Jembrana. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 16(2), 202–211.
- Nurdiani, N. (2013). Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang: Cara Pemancangan, Kendala dan Teknologi Terbaru. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 4(2), 776. <https://doi.org/10.21512/comtech.v4i2.2513>
- Shafir, A. (n.d.). *Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan Perkotaan Studi Kasus Kota Banda Aceh.* 1–20.
- Susila, H. (n.d.). *Penerapan Manajemen Mutu Pada Proses Pembangunan Struktur Beton Gedung Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) Di Surakarta Herman.*
- Senduk, N., Willar, D., & Manoppo, F. J. (2016). *Pemodelan Pengelolaan Risiko Proyek Pada Perusahaan Penyedia Jasa Konstruksi Skala Kecil (Studi Kasus Kontraktor Di Manado).* 6(2), 498–507.
- Tjakra, J., & Sangari, F. (2011). Analisis Resiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 1(1).
- Wena, M., & Suparno. (2015). Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi. *Jurnal Bangunan*, 20(1), 1.