

# **PENILAIAN RISIKO (*RISK ASSESMENT*) WASTE MATERIAL PROYEK PENINGKATAN JALAN**

**Mega Waty<sup>1)</sup>**

1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Tarumanagara, Jakarta, DKI Jakarta

[mega@ft.untar.ac.id](mailto:mega@ft.untar.ac.id)

## **ABSTRACT**

*Waste material has an effect on profit on the road improvement project so that it encourages risk analysis where risk identification was previously carried out. Risk analysis is carried out by conducting a risk assessment. Risk assessment is carried out by assessing the risk on the first worksheet, the second worksheet, the third worksheet which is the worksheet of both parties. The first worksheet, the contractor, the second worksheet, the owner and the worksheets of both parties are a combination of the contractor and the owner. The study was conducted on 107 packages to increase the road from the total construction contracts in 3 budget years, 2014 to 2016 in East Kalimantan and North Kalimantan. The first worksheet does not have the risk of causing all waste material. The worksheets of both parties state that all waste materials have a variety of risk causes and in a considerable number of causes that can be seen in the Combined Risk Rating. The largest and most common Combined Risk Rating is found in selected embankment material waste with 10 risk causes, the second is the aggregate waste material B with 4 risk causes, and the least in Cement with 3 risk causes. The most risk that is owned by all waste materials is: emphasis on time and emphasis on costs.*

**Keyword:** risk assesment, waste material, risk analysis, combined risk rating, road improvement project

## ABSTRAK

*Material waste berpengaruh terhadap profit pada proyek peningkatan jalan sehingga mendorong melakukan analisa risiko dimana sebelumnya dilakukan identifikasi risiko. Analisa risiko dilakukan dengan melakukan risk assessment (penilaian risiko). Penilaian risiko dilakukan dengan menilai risiko pada lembar kerja pertama, lembar kerja kedua, lembar kerja ketiga yang merupakan lembar kerja kedua belah pihak. Lembar kerja pertama yakni kontraktor, lembar kerja kedua yakni owner dan lembar kerja kedua belah pihak adalah gabungan dari pihak kontraktor dan pihak owner Penelitian dilakukan pada 107 paket peningkatan jalan dari total kontrak konstruksi dalam 3 tahun anggaran yakni tahun 2014 hingga tahun 2016 pada provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara. Lembar kerja pertama tidak memiliki risiko penyebab pada semua material waste. Lembar kerja kedua pihak menyatakan bahwa semua material waste memiliki risiko penyebab yang bervariasi dan dalam jumlah penyebab yang cukup banyak yang dapat dilihat pada Combined Risk Rating. Combined Risk Rating yang terbesar dan terbanyak terdapat pada waste material timbunan pilihan dengan 10 risiko penyebab, terbanyak kedua pada waste material agregat B dengan 4 risiko penyebab, dan paling sedikit pada Semen dengan 3 risiko penyebab. Risiko penyebab terbanyak yang dimiliki oleh semua material waste adalah penekanan waktu dan penekanan biaya*

Kata kunci: penilaian risiko, material waste, analisa risiko, combined risk, proyek peningkatan jalan

## 1 PENDAHULUAN

*Waste material* berpengaruh terhadap profit pada proyek konstruksi jalan baik pada proyek pembangunan maupun pada proyek peningkatan jalan (Waty, et al., 2018). *Waste material* yang mempengaruhi profit pada proyek peningkatan jalan adalah semen, agregat b dan timbunan tanah. Manajemen risiko dilakukan untuk mengurangi kerugian akibat *waste material* yang terjadi (Waty, et al., 2018).

Salah satu cara dari manajemen risiko adalah melakukan analisa risiko. Analisis risiko adalah proses penilaian dari pihak tertentu bagi pengguna dan penyedia jasa dan proses dari dua belah pihak dari penilaian masing-masing identifikasi risiko dan menentukan atribut mana yang spesifik dan berkarakteristik (Hanna, Thomas, & Swanson, 2013). *Risk assesment* menyediakan untuk input beberapa pengukuran analisis resiko, termasuk kemungkinan dari realisasi risiko (LORR), dampak relatif (RI), rating risiko, dan input rekomendasi dan notifikasi dari angka risiko 1 sampai 5. Sesi dua dari lembar kerja dua pihak yang secara otomatis mengkalkulasi pengukuran risiko yang lain pengurangan (pemisahan) rating risiko dan kombinasi masing-masing risiko.

Identifikasi risiko sudah dilakukan dengan mencari sumber dan penyebab

material waste, dimana pada tahap awal dilakukan dengan metode *Delphi* (Waty & Sulistio, 2019) dan tahap terakhir dilakukan dengan realibilitas dan validitas (Waty & Sulistio, 2019), sehingga menghasilkan identifikasi risiko yang dapat dipakai dalam melakukan analisa risiko pada penelitian sekarang ini.

Tujuan yang ingin didapat dalam penelitian ini adalah untuk menemukan *risk rating* yang paling ekstrim. *Risk rating* didapat dengan perkalian dari LORR (frekuensi) dan RI (dampak). *Risk Rating* dapat dibaca pada lembar kerja pertama dan lembar kerja kedua dan lembar kerja kedua pihak. Pada lembar kerja pertama dan kedua dengan nilai *risk rating* lebih dari 10 dan lembar kerja kedua pihak pada *combined risk rating* yang melebihi nilai 25.

## 2 KAJIAN PUSTAKA

Analisis risiko meliputi penilaian risiko yang meliputi frekuensi (LORR), *risk impact* (dampak), rating risiko, *risk rating disagreement* dan *combined risk rating*. Dilaksanakan dengan menggunakan lembar kerja pertama, lembar kerja kedua dan lembar kerja ke dua belah pihak dengan berdasarkan proyek pembangunan jalan dan proyek peningkatan jalan. Analisis risiko dihasilkan dengan menggunakan tingginya *risk rating* tinggi (di atas 10) untuk lembar

kerja pertama dan lembar kerja ke dua dan tinggi combined risk rating (di atas 25) untuk lembar kerja dua belah pihak yang menghasilkan respon. Dalam hal melakukan analisis risiko yang dilakukan dengan *risk assesment* di dalam beberapa tahap yakni (Hanna, Thomas, & Swanson, 2013):

## 2.1 LORR

LORR adalah risiko yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan proyek (frekuensi).

Kemungkinan dari realisasi risiko ditandai dengan nilai dari 0 (nol) sampai dengan 5 (lima).

- 0 = tidak dapat diaplikasikan ke proyek (0% kesempatan)
- 1 = kesempatan sangat rendah (<10% 1 kesempatan).
- 2 = kesempatan rendah (10%-35% kesempatan).
- 3 = kesempatan menengah (35%-65% kesempatan).
- 4 = kesempatan tinggi (65%-90% kesempatan).
- 5 = kesempatan sangat tinggi (>90% kesempatan).

## 2.2 RI (*Risk Impact*)

RI adalah dampak dari waktu atau biaya yang dapat di artikan jika risiko diwujudkan. Seperti LORR, RI adalah

risiko yang ditandai dengan menggunakan nilai numerik dari RI dari nilai nol sampai lima. Range persentase sebagai berikut:

- 0 = tidak dapat diaplikasikan kepada proyek (0% dampak).
- 1 = diabaikan dan prosedural rutinitas yang cukup untuk melaksanakan beserta dengan akibatnya (<5% dampak).
- 2 = minor dan akan mengancam suatu fungsi elemen (5%-10% dampak).
- 3 = moderato dan akan mengharuskan mengambil keputusan signifikan untuk seluruh fungsi (10%- 20% dampak).
- 4 = signifikan dan mengancam tujuan dan sasaran (20%-50% dampak).
- 5 = ekstrim dan akan menghentikan (> 50%)

## 2.3 *Risk Rating*

*Risk rating* adalah hasil perkalian dari LORR dan RI responden yang menjawab dari pihak lain selain kontraktor misalnya pemerintah yakni *owner* maka dilakukan *risk rating disagreement*.

### 1. *Risk rating disagreement*

*Risk rating disagreement* adalah perbedaan absolut *risk rating* yang

dihasilkan dari *risk rating* kontraktor dan *risk rating owner*. *Risk rating disagreement* bertujuan untuk mengetahui *risk rating* yang mana yang lebih besar. Bila memiliki *risk rating disagreement* yang tinggi maka dilakukan pembahasan lebih lanjut.

## 2. *Combined risk rating*

Combinasi rating risiko adalah perkalian dari *risk rating* pihak pertama dan pihak kedua yakni pihak kontraktor dan pihak *owner*.

### 3 METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada 107 paket peningkatan jalan dengan nilai kontrak (diluar PPN dan PPh) senilai Rp.378,509,160,400.00 bahan material bernilai sekitar Rp.134,886,900,797.09 dari total kontrak konstruksi.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan kuesioner dalam menjawab frekuensi dan dampak. Tetapi untuk penelitian harga paket dan nilai bahan material berasal dari data riil proyek peningkatan jalan di provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara selama tahun 2014 hingga tahun 2016.

Kuesioner dilakukan pada penyedia jasa dan pengguna jasa. Lembar kerja (*worksheet*) berisi tiga lembar kerja yakni:

#### 1. Lembar kerja pihak pertama

Lembar kerja pihak pertama diisi oleh kontraktor selaku penyedia jasa, dimana penyedia jasa mengisi lembar kerja yang berisi frekuensi (LORR), dampak (RI), dari material *waste* yang terjadi pada 107 proyek peningkatan jalan. Perhitungan dampak dan frekuensi dengan menggunakan skala 0-5. *Risk rating* adalah perkalian dari dari LORR dan dampak.

#### 2. Lembar kerja pihak kedua

Lembar kerja pihak kedua diisi oleh pengguna jasa, dimana pengguna jasa mengisi lembar kerja yang berisi frekuensi (LORR), dampak (RI) dari material *waste* yang terjadi pada 107 proyek peningkatan jalan. Perhitungan dampak dan frekuensi dengan menggunakan skala 0-5. *Risk rating* adalah perkalian dari dari LORR dan dampak.

#### 3. Lembar kerja dua belah pihak

Lembar kerja yang diisi oleh kedua belah pihak baik pihak pertama maupun pihak kedua yang berisi kombinasi *risk rating* dan alokasi risiko pihak pertama dan pihak kedua yang berisi *risk rating disagreement* dan *combined risk rating of risk* dari material *waste* yang terjadi pada 107

proyek peningkatan jalan. Kombinasi rating risiko adalah perkalian dari risk rating pihak pertama dan pihak kedua yakni pihak kontraktor dan pihak owner. *Risk rating disagreement* adalah perbedaan *absolut risk rating* yang dihasilkan dari *risk rating* kontraktor dan *risk rating owner*.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dimulai dengan membahas lembar pertama baru disusun dengan lembar kerja kedua dan terakhir dengan lembar kerja kedua pihak pada 107 proyek peningkatan jalan. Perlu mendapat perhatian lembar pada kolom ke enam pada lembar kerja pertama dan yang kedua, pada bagian *risk rating* yang melebihi nilai 10. Yang mendapat nilai lebih dari 10 diberi warna kuning yang perlu diberi prioritas karena merupakan nilai yang ekstrim yang perlu mendapat perhatian dari pihak terkait yakni pihak owner dan pihak kontraktor.

Penilaian mendekati nilai sepuluh berarti nilai sembilan atau nilai delapan juga perlu mendapat perhatian meskipun tidak se ekstrim seperti pada penilaian risiko yang lebih dari nilai sepuluh. Oleh karena itu diberi warna biru sehingga menjadi perlu mendapat perhatian dari berbagai pihak baik pihak pertama ataupun pihak kedua.

Lembar kerja kedua pihak yang perlu diperhatikan pada kolom enam (*combined risk rating*) yang memiliki nilai lebih dari 25 yang perlu diberi perhatian sehingga diberi warna kuning yang merupakan prioritas yang perlu mendapat perhatian khusus dari berbagai pihak. Penilaian mendekati nilai 25 yang melebihi nilai 21 juga perlu mendapat perhatian meskipun tidak seekstrim seperti pada penilaian risiko yang lebih dari nilai 25. Perlu mendapat perhatian dari berbagai pihak baik pihak pertama ataupun pihak kedua.

##### 4.1 Lembar Kerja Pihak Pertama

Lembar kerja pihak pertama diisi oleh kontraktor selaku penyedia jasa, yang menghasilkan *risk assessment* sebagai berikut seperti yang tertera pada Tabel 1 hingga Tabel 3. Risiko penyebab material *waste* agregat B pada Tabel 1 menunjukkan tidak ada yang melebihi 10, sehingga tidak perlu penanganan khusus, yang perlu ditangani oleh proyek manager. Namun ada penyebab yang perlu mendapat perhatian karena mendekati nilai risk rating yakni penyimpangan pengendalian biaya materi

Risiko material *waste* semen pada Tabel 2 tidak menghasilkan rating risiko yang tinggi tetapi menghasilkan rating risiko yang rendah.

**Tabel 1. Risk Assesment Worksheet Pihak Pertama Waste Material Agregat B Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Agregat B	Terjadi Risiko	Waste Material Risiko	LORR (0-5)	Relative Impact (0-5)	Risk Rating (0-25)	1-5 Risk	Comment
x2= Ketidak lengkapan dokumen kontrak	ya	ya	1.00	1.60	1.60		
x7= Informasi gambar yang kurang	ya	ya	1.23	1.21	1.49		
x10= Kesalahan pemesanan, kelebihan,kekurangan,dan sebagainya	ya	ya	2.00	2.13	4.26		
x16= Material yang terkirim dalam keadaan kurang	ya	ya	2.00	2.22	4.44		
x22= Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	ya	ya	1.23	1.66	2.04		
x23= Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	ya	ya	2.00	2.36	4.72		
x24= kesalahan karena kelalaian	ya	ya	1.27	1.41	1.79		
x25= Menggunakan material yang salah hingga perlu diganti	ya	ya	1.23	1.25	1.54		
x33= Sisa material hingga perlu diganti	ya	ya	1.73	1.59	2.75		
x35= Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap material waste	ya	ya	2.00	1.44	2.88		
x45= Penekanan waktu	ya	ya	2.70	2.13	5.75		
x46= Penekanan biaya	ya	ya	3.19	2.60	8.29		

**Tabel 2. Risk Assesment Worksheet Pihak Pertama Waste Material Semen Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Semen	Terjadi Risiko	Material Waste Risiko	LORR (0-5)	Relative Impact (0-5)	Risk Rating (0-25)	1-5 Risk	Comment
x1 = Kesalahan dalam dokumen kontrak	Ya	Ya	1.30	1.48	1.92	-	
x2 = Ketidak lengkapan dokumen kontrak	Ya	Ya	1.19	1.14	1.36	-	
x3 = Memilih spesifikasi produk	Ya	Ya	1.43	1.62	2.32	-	
x7 = Informasi gambar yang kurang	Ya	Ya	1.49	1.89	2.82	-	
x8 = Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengetahuan tentang konstruksi	Ya	Ya	1.48	1.74	2.58	-	
x9 = Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen	Ya	Ya	1.24	1.46	1.81	-	
x10 = Kesalahan pemesanan,kelebihan,kekurangan, dan sebagainya	Ya	Ya	1.48	1.67	2.47	-	
x13 = Kekurangan dari kemungkinan dalam jumlah kecil	Ya	Ya	1.84	2.17	3.99	-	
x14 = Pemesanan material yang tidak memenuhi kebutuhan proyek	Ya	Ya	1.36	1.75	2.38	-	
x15 = Menunggu material	Ya	Ya	1.37	1.59	2.18	-	
x16 = Kerusakan akibat transportasi	Ya	Ya	1.24	1.92	2.38	-	
x17 = Penyimpanan yang keliru menyebabkan kerusakan	Ya	Ya	1.43	1.74	2.49	-	
x18 = Penanganan yang tidak hati- hati pada saat pembongkaran material ke dalam gudang	Ya	Ya	2.45	2.82	6.91	-	
x19 = Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar	Ya	Ya	1.85	1.91	3.53	-	
x20 = Pencurian	Ya	Ya	1.13	1.79	2.02	-	
x21 = Kerusakan material ditempat	Ya	Ya	1.24	1.57	1.95	-	
x22 = Kesalahan penghamparan material dilapangan	Ya	Ya	1.59	1.93	3.07	-	
x23 = Cuaca yang buruk	Ya	Ya	1.84	2.04	3.75	-	
x24 = Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti	Ya	Ya	1.74	1.75	3.05	-	
x25 = Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	Ya	Ya	1.25	1.29	1.61	-	
x26 = kecerobohan dalam mencampur ,mengolah dan menggunakan material kerja yang tidak akurat dan lain-lain	Ya	Ya	1.25	1.60	2.00	-	
x28 = Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	Ya	Ya	1.61	1.28	2.06	-	
x30 = Kerusakan akibat pekerja yang kurang terampil	Ya	Ya	1.49	1.31	1.95	-	
x31 = Karena perencanaan tidak jelas kelebihan material	Ya	Ya	1.49	1.74	2.59	-	
x32 = Perbaikan pekerjaan finishing	Ya	Ya	1.73	1.44	2.49	-	
x38 = Lambatnya gambar revisi dan distribusi	Ya	Ya	1.37	1.74	2.38	-	
x39 = Pengemasan	Ya	Ya	1.62	1.44	2.33	-	
x40 = Sisa material karena proses pemakaian	Ya	Ya	1.36	1.60	2.18	-	
x41 = Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Ya	Ya	1.30	1.45	1.89	-	
x49 = Penekanan waktu	Ya	Ya	1.84	2.06	3.79	-	
x50 = Penekanan biaya	Ya	Ya	1.73	1.90	3.29	-	

**Tabel 3. Risk Assessment Worksheet Pihak Pertama Waste Material Timbunan Tanah Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Timbunan Tanah	Terjadi Risiko	Material Waste Risiko	LORR (0-5)	Relative Impact (0-5)	Risk Rating (0-25)	1-5 Risk	Comment
x1 = Kesalahan dalam dokumen kontrak	ya	ya	1.29	1.64	2.12	-	
x2 = Memilih spesifikasi produk	ya	ya	1.48	1.42	2.10	-	
x7 = Informasi gambar yang kurang	ya	ya	1.58	1.69	2.67	-	
x7 = Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengetahuan tentang konstruksi	ya	ya	1.37	1.77	2.42	-	
x8 = Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen	ya	ya	1.82	1.74	3.17	-	
x9 = Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/ kurang	ya	ya	1.83	1.61	2.95	-	
x10 = Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar	ya	ya	1.61	1.55	2.50	-	
x11 = pencurian	ya	ya	1.64	2.23	3.66	-	
x14 = Kesalahan penghamparan material dilapangan	ya	ya	1.55	1.84	2.85	-	
x15 = Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	ya	ya	1.26	1.42	1.79	-	
x16 = Pemesanan material yang tidak memenuhi kebutuhan proyek	ya	ya	1.13	1.54	1.74	-	
x17 = Menunggu material	ya	ya	1.49	1.95	2.91	-	
x18 = Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dan sebagainya	ya	ya	1.61	1.82	2.93	-	
x19 = Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti	ya	ya	1.07	1.52	1.63	-	
x20 = Material menjadi lumpur	ya	ya	1.14	1.57	1.79	-	
x23 = Perbaikan pekerjaan pematatan	ya	ya	1.45	1.5	2.18	-	
x24 = Kesalahan karena kelalaian	ya	ya	1.26	1.89	2.38	-	
x25 = Menggunakan material yang salah hingga perlu diganti	ya	ya	1.79	1.61	2.88	-	
x26 = Perubahan desain dan lambatnya gambar revisi dan distribusi	ya	ya	1.71	1.84	3.15	-	
x28 = Kesalahan dalam pemotongan material	ya	ya	1.79	1.88	3.37	-	
x29 = Sisa material karena proses pemakaian	ya	ya	1.49	1.77	2.64	-	
x35 = Buruknya pengontrolan material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	ya	ya	1.62	2.26	3.66	-	
x37 = Kurang inisiatif	ya	ya	1.52	2.29	3.48	-	
x38 = Keragu-raguan mengurangi material	ya	ya	2.26	1.8	4.07	-	
x43 = Kurangnya pengetahuan atas nilai sisa, konsekuensi sisa material, cara untuk mengurangi sisa material dan tanggung jawab atas sisa material	ya	ya	1.87	1.35	2.52	-	
x46 = Percaya bahwa sisa material tidak dapat dihindari	ya	ya	2.22	2.53	5.62	-	
x47 = Penekanan waktu	ya	ya	2.22	2.8	6.22	-	
x47 = Penekanan biaya	ya	ya	2.22	1.88	4.17	-	

Risiko material *waste* timbunan tanah pada Tabel 3 tidak menghasilkan *rating* risiko yang tinggi tetapi menghasilkan *rating* risiko yang rendah. Tetapi tetap perlu penanganan karena terjadi risiko walaupun kecil, dan yang menanganinya adalah pengawas kontraktor.

#### 4.2 Lembar Kerja Pihak Kedua

Lembar kerja pihak kedua diisi oleh pengguna jasa, dimana pengguna jasa mengisi lembar kerja yang berisi frekuensi

(LORR), dampak (RI) dari material *waste* yang terjadi pada 107 proyek peningkatan jalan. Hasilnya tertera pada Tabel 4 sampai Tabel 6. Risiko penyebab material *waste* semen pada Tabel 4 antara lain: penyimpangan pengendalian penjadwalan material dan hal ini merupakan risiko yang memiliki *rating* risiko yang tinggi yakni 10.41 yang melebihi 10, sehingga perlu penanganan khusus, yang perlu ditangani oleh proyek manager.

**Tabel 4. Risk Assesment Worksheet Pihak Kedua (Onwer) Waste Material Semen Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Semen	Terjadi Risiko	Material Waste Risiko	LORR (0-5)	Relative Impact (0-5)	Risk Rating (0-25)	1-5 Risk	Comment
x1 = Kesalahan dalam dokumen kontrak	Ya	Ya	1.58	1.76	2.78	-	
x2 = Ketidak lengkapan dokumen kontrak	Ya	Ya	2.48	2.02	5.01	-	
x3 = Memilih spesifikasi produk	Ya	Ya	2.75	3.24	8.91	-	
x7 = Informasi gambar yang kurang	Ya	Ya	2.26	2.02	4.57	-	
x8 = Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengetahuan tentang konstruksi	Ya	Ya	2.33	3.28	7.64	-	
x9 = Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen	Ya	Ya	1.76	1.58	2.78	-	
x10 = Kesalahan pemesanan,kelebihan,kekurangan, dan sebagainya	Ya	Ya	1.73	2.00	3.46	-	
x13 = Kekurangan dari kemungkinan dalam jumlah kecil	Ya	Ya	2.26	2.02	4.57	-	
x14 = Pemesanan material yang tidak memenuhi kebutuhan proyek	Ya	Ya	2.96	2.81	8.32	-	
x15 = Menunggu material	Ya	Ya	2.66	2.80	7.45	-	
x16 = Kerusakan akibat transportasi	Ya	Ya	2.67	2.79	7.45	-	
x17 = Penyimpanan yang keliru menyebabkan kerusakan	Ya	Ya	3.03	3.00	9.09	-	
x18 = Penanganan yang tidak hati- hati pada saat pembongkaran material ke dalam gudang	Ya	Ya	3.11	2.52	7.84	-	
x19 = Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar	Ya	Ya	2.83	2.00	5.66	-	
x20 = Pencurian	Ya	Ya	3.00	2.52	7.56	-	
x21 = Kerusakan material ditempat	Ya	Ya	2.89	2.02	5.84	-	
x22 = Kesalahan penghamparan material dilapangan	Ya	Ya	2.06	2.02	4.16	-	
x23 = Cuaca yang buruk	Ya	Ya	2.14	2.51	5.37	-	
x24 = Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti	Ya	Ya	2.17	2.48	5.38	-	
x25 = Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	Ya	Ya	2.03	2.48	5.03	-	
x26 = kecerobohan dalam mencampur ,mengolah dan menggunakan material kerja yang tidak akurat dan lain-lain	Ya	Ya	2.17	2.76	5.99	-	
x28 = Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	Ya	Ya	2.00	2.00	4.00	-	
x30 = Kerusakan akibat pekerja yang kurang terampil	Ya	Ya	2.06	2.25	4.64	-	
x31 = Karena perencanaan tidak jelas kelebihan material	Ya	Ya	1.79	2.53	4.53	-	
x32 = Perbaikan pekerjaan finishing	Ya	Ya	1.81	3.28	5.94	-	
x38 = Lambatnya gambar revisi dan distribusi	Ya	Ya	2.17	3.28	7.12	-	
x39 = Pengepakan	Ya	Ya	2.17	3.23	7.01	-	
x40 = Sisa material karena proses pemakaian	Ya	Ya	2.17	3.00	6.51	-	
x41 = Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Ya	Ya	2.00	2.23	4.46	-	
x49 = Penekanan waktu	Ya	Ya	2.76	3.77	10.41	-	Prioritas
x50 = Penekanan biaya	Ya	Ya	2.79	3.23	9.01	-	

Namun ada empat penyebab yang perlu mendapat perhatian karena mendekati nilai *risk rating* yakni:

1. Memilih spesifikasi produk.
2. Pemesanan material yang tidak dapat memenuhi kebutuhan proyek.

3. Penyimpanan yang keliru hingga mengakibatkan kerusakan.
4. Penyimpangan pengendalian biaya material.

Pihak yang menangani untuk keempat hal tersebut di atas adalah *site manager*. Untuk risiko yang lain cukup ditangani oleh pengawas kontraktor.

**Tabel 5. Risk Assesment Worksheet Pihak Kedua (Onwer) Waste Material Agregat B Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Agregat B	Terjadi Risiko	Material Waste Risiko	LORR (0-5)	Relative Impact (0-5)	Risk Rating (0-25)	1-5 Risk	Comment
x2= Ketidak lengkapan dokumen kontrak	ya	ya	2.30	2.37	5.45		
x7= Informasi gambar yang kurang	ya	ya	3.05	3.19	9.73		
x10= Kesalahan pemesanan, kelebihan,kekurangan,dan sebagainya	ya	ya	2.39	2.45	5.86		
x16= Material yang terkirim dalam keadaan kurang	ya	ya	2.37	2.34	5.55		
x22= Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	ya	ya	3.45	3.62	12.49		Prioritas
x23= Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	ya	ya	2.11	2.93	6.18		
x24= kesalahan karena kelalaian	ya	ya	1.34	1.36	1.82		
x25= Menggunakan material yang salah hingga perlu diganti	ya	ya	3.37	3.58	12.06		prioritas
x33= Sisa material hingga perlu diganti	ya	ya	2.22	2.19	4.86		
x35= Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap material waste	ya	ya	2.21	2.24	4.95		
x45= Penekanan waktu	ya	ya	3.68	3.81	14.02		prioritas
x46= Penekanan biaya	ya	ya	2.26	2.24	5.06		

Risiko penyebab material *waste* agregat B pada Tabel 5 menunjukkan:

1. Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui dengan jelas karena perencanaan tidak sempurna.
2. Menggunakan material yang salah hingga perlu diganti.
3. Penyimpangan pengendalian penjadwalan material.

Ketiga hal ini merupakan risiko yang memiliki rating risiko yang tinggi yakni 12.06, 12.49, dan 14.02 yang melebihi 10, sehingga perlu penanganan khusus, yang perlu ditangani oleh proyek manager. Untuk risiko yang lain cukup ditangani oleh pengawas kontraktor. Namun ada satu penyebab yang perlu mendapat perhatian karena nilai *risk rating* yang hampir mendekati nilai sepuluh adalah informasi gambar desain jalan yang kurang lengkap.

Pihak yang menangani untuk hal tersebut di atas adalah *site manager*. Untuk risiko yang lain cukup ditangani oleh pengawas kontraktor.

Risiko penyebab material *waste* timbunan tanah pada Tabel 6 menunjukkan:

1. Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen.
2. Perbaikan pekerjaan pemadatan.
3. Kesalahan karena kelalaian.
4. Penyimpangan pengendalian penjadwalan material.

Keempat hal ini merupakan risiko yang memiliki rating risiko yang tinggi yang melebihi 10, sehingga perlu penanganan khusus, yang perlu ditangani oleh proyek manager. Namun ada sebelas penyebab yang perlu mendapat perhatian karena mendekati nilai *risk rating* sepuluh yakni:

**Tabel 6. Risk Assesment Worksheet Pihak Kedua (Onwer) Waste Material Timbunan Tanah Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Timbunan Tanah	Terjadi Risiko	Material Waste Risiko	LORR (0-5)	Relative Impact (0-5)	Risk Rating (0-25)	1-5 Risk	Comment
x1 = Kesalahan dalam dokumen kontrak	ya	ya	2.00	1.79	3.58	-	
x2 = Memilih spesifikasi produk	ya	ya	1.90	2.21	4.20	-	
x7 = Informasi gambar yang kurang	ya	ya	2.69	1.72	4.63	-	
x7 = Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengetahuan tentang konstruksi	ya	ya	2.30	3.12	7.18	-	
x8 = Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen	ya	ya	3.64	3.21	11.68	-	Prioritas
x9 = Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/ kurang	ya	ya	3.08	2.62	8.07	-	
x10 = Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar	ya	ya	3.11	2.73	8.49	-	
x11 = pencurian	ya	ya	3.07	2.73	8.38	-	
x14 = Kesalahan penghamparan material dilapangan	ya	ya	3.27	2.93	9.58	-	
x15 = Pesanan tidak dapat dilakukan dlam jumlah kecil	ya	ya	1.92	2.78	5.34	-	
x16 = Pemesanan material yang tidak memenuhi kebutuhan proyek	ya	ya	1.93	2.30	4.44	-	
x17 = Menunggu material	ya	ya	2.64	2.96	7.81	-	
x18 = Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dan sebagainya	ya	ya	2.35	2.03	4.77	-	
x19 = Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti	ya	ya	3.07	3.04	9.33	-	
x20 = Material menjadi lumpur	ya	ya	3.00	2.84	8.52	-	
x23 = Perbaikan pekerjaan pemadatan	ya	ya	4.00	4.00	16.00	-	Prioritas
x24 = Kesalahan karena kelalaian	ya	ya	4.00	4.00	16.00	-	Prioritas
x25 = Menggunakan material yang salah hingga perlu diganti	ya	ya	2.00	2.00	4.00	-	
x26 = Perubahan desain dan lambatnya gambar revisi dan distribusi	ya	ya	3.00	3.00	9.00	-	
x28 = Kesalahan dalam pemotongan material	ya	ya	3.00	3.00	9.00	-	
x29 = Sisa material karena proses pemakaian	ya	ya	2.00	2.00	4.00	-	
x35 = Buruknya pengontrolan material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	ya	ya	3.00	3.00	9.00	-	
x37 = Kurang inisiatif	ya	ya	2.00	2.00	4.00	-	
x38 = Keragu-raguan mengurangi material	ya	ya	3.00	3.00	9.00	-	
x43 = Kurangnya pengetahuan atas nilai sisa, konsekuensi sisa material, cara untuk mengurangi sisa material dan tanggung jawab atas sisa material	ya	ya	2.00	2.00	4.00	-	
x46 = Percaya bahwa sisa material tidak dapat dihindari	ya	ya	2.44	2.00	4.88	-	
x47 = Penekanan waktu	ya	ya	3.70	3.76	13.91	-	Prioritas
x47 = Penekanan biaya	ya	ya	3.00	2.96	8.88	-	

1. Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/kurang.
2. Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar.
3. Pencurian.
4. Kesalahan penghamparan material dilapangan.
5. Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti.
6. Material menjadi lumpur.
7. Perubahan desain dan lambatnya gambar revisi dan distribusi.
8. Kesalahan dalam pemotongan material.
9. Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material.
10. Keragu-raguan mengurangi material.

11. Penyimpangan pengendalian biaya material.

Pihak yang menangani untuk ke beberapa hal tersebut di atas adalah *site manager*. Untuk risiko yang lain cukup ditangani oleh pengawas kontraktor.

#### 4.3 Lembar Kerja Dua Belah Pihak

Lembar kerja yang diisi oleh kedua belah pihak baik pihak pertama maupun pihak kedua yang berisi kombinasi *risk rating* dan alokasi risiko pihak pertama dan pihak kedua yang berisi *risk rating disagreement* dan *combined risk rating of risk* dari material *waste* yang terjadi pada 107 proyek peningkatan jalan (Tabel 7 sampai Tabel 9). Risiko kombinasi rating risiko pada Tabel 7 menunjukkan bahwa:

1. Penanganan yang tidak hati-hati pada saat memasukan ke dalam gudang.
2. Penyimpangan pengendalian penjadwalan material.
3. Penyimpangan pengendalian biaya material.

Ketiga hal ini merupakan risiko yang memiliki kombinasi rating risiko yang tinggi karena bernilai diatas 25, sehingga perlu penanganan khusus yang ditangani oleh proyek manager. Tetapi untuk risiko penyebab *waste* lainnya tidak menghasilkan

kombinasi rating risiko yang tinggi, yang cukup ditangani oleh pengawas kontraktor saja.

Kombinasi rating risiko pada Tabel 8 menunjukkan bahwa:

1. Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan tidak sempurna.
2. Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume.
3. Penyimpangan pengendalian penjadwalan material.
4. Penyimpangan pengendalian biaya material.

Hal ini menunjukkan kombinasi rating risiko yang tinggi karena bernilai diatas 25 yang perlu diperhatikan pada material *waste* agregat B yang memerlukan penanganan khusus dari Proyek Manager, Tetapi untuk risiko penyebab material *waste* lainnya tidak menghasilkan kombinasi rating risiko yang tinggi, yang cukup ditangani oleh pengawas kontraktor saja. Namun ada beberapa hal yang perlu mendapatkan perhatian karena mendekati *combined risk rating* pada angka 25 yang perlu mendapatkan penanganan dari *site manager*, yaitu:

**Tabel 7. Risk Assesment Worksheet Ke Dua Belah Pihak Waste Material Semen Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Semen	Risk Rating Pihak I (0-25)	1-5 risk	Risk Rating Pihak II (0-25)	1-5 risk	Risk Rating Disagreement	Combined Risk Rating (0-625)	Comment
x1 = Kesalahan dalam dokumen kontrak	1.92	-	2.78	-	0.86	5.35	
x2 = Ketidak lengkapan dokumen kontrak	1.36	-	5.01	-	3.65	6.80	
x3 = Memilih spesifikasi produk	2.32	-	8.91	-	6.59	20.64	
x7 = Informasi gambar yang kurang	2.82	-	4.57	-	1.75	12.86	
x8 = Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengetahuan tentang konstruksi	2.58	-	7.64	-	5.07	19.68	
x9 = Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen	1.81	-	2.78	-	0.97	5.03	
x10 = Kesalahan pemesanan,kelebihan,kekurangan, dan sebagainya	2.47	-	3.46	-	0.99	8.55	
x13 = Kekurangan dari kemungkinan dalam jumlah kecil	3.99	-	4.57	-	0.57	18.23	
x14 = Pemesanan material yang tidak memenuhi kebutuhan proyek	2.38	-	8.32	-	5.94	19.80	
x15 = Menunggu material	2.18	-	7.45	-	5.27	16.22	
x16 = Kerusakan akibat transportasi	2.38	-	7.45	-	5.07	17.74	
x17 = Penyimpanan yang keliru menyebabkan kerusakan	2.49	-	9.09	-	6.60	22.62	
x18 = Penanganan yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran material ke dalam gudang	6.91	-	7.84	-	0.93	54.15	Prioritas
x19 = Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar	2.53	-	5.66	-	3.13	14.34	
x20 = Pencurian	2.02	-	7.56	-	5.54	15.29	
x21 = Kerusakan material ditempat	1.95	-	5.84	-	3.89	11.37	
x22 = Kesalahan penghamparan material dilapangan	3.07	-	4.16	-	1.09	12.77	
x23 = Cuaca yang buruk	3.75	-	5.37	-	1.62	20.16	
x24 = Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti	3.05	-	5.38	-	2.34	16.39	
x25 = Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	1.61	-	5.03	-	3.42	8.12	
x26 = kecerobohan dalam mencampur ,mengolah dan menggunakan material kerja yang tidak akurat dan lain-lain	2.00	-	5.99	-	3.99	11.98	
x28 = Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	2.06	-	4.00	-	1.94	8.24	
x30 = Kerusakan akibat pekerja yang kurang terampil	1.95	-	4.64	-	2.68	9.05	
x31 = Karena perencanaan tidak jelas kelebihan material	2.59	-	4.53	-	1.94	11.74	
x32 = Perbaikan pekerjaan finishing	2.49	-	5.94	-	3.45	14.79	
x38 = Lambatnya gambar revisi dan distribusi	2.38	-	7.12	-	4.73	16.97	
x39 = Pengepakan	2.33	-	7.01	-	4.68	16.35	
x40 = Sisa material karena proses pemakaian	2.18	-	6.51	-	4.33	14.17	
x41 = Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	1.89	-	4.46	-	2.58	8.41	
x49 = Penekanan waktu	3.79	-	10.41	-	6.61	39.44	Prioritas
x50 = Penekanan biaya	3.29	-	9.01	-	5.72	29.62	Prioritas

1. Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan dan sebagainya.
2. Material yang dikirim dalam keadaan kurang.

Risiko kombinasi rating risiko pada Tabel 9 menunjukkan bahwa:

1. Kurang lengkapnya informasi mengenai masalah tipe dan ukuran material yang dibutuhkan.
2. Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui dengan jelas karena perencanaan tidak sempurna.

**Tabel 8. Risk Assesment Worksheet Ke Dua Belah Pihak Waste Material Agregat B Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Agregat B	Risk Rating I	1-5 risk	Risk Rating II	1-5 risk	Risk Rating Disagreement	Combined Risk Rating (0-625)	Comment
x2= Ketidak lengkapan dokumen kontrak	1.60	-	5.45	-	3.85	8.72	
x7= Informasi gambar yang kurang	1.49	-	9.73	-	8.24	14.48	
x10= Kesalahan pemesanan, kelebihan,kekurangan,dan sebagainya	4.26	-	5.86	-	1.60	24.95	
x16= Material yang terkirim dalam keadaan kurang	4.44	-	5.55	-	1.11	24.62	
x22= Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	2.04	-	12.49	-	10.45	25.50	prioritas
x23= Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	4.72	-	6.18	-	1.46	29.18	prioritas
x24= kesalahan karena kelalaian	1.79	-	1.82	-	0.03	3.26	
x25= Menggunakan material yang salah hingga perlu diganti	1.54	-	12.06	-	10.52	18.55	
x33= Sisa material hingga perlu diganti	2.75	-	4.86	-	2.11	13.38	
x35= Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap material waste	2.88	-	4.95	-	2.07	14.26	
x45= Penekanan waktu	5.75	-	14.02	-	8.27	80.63	prioritas
x46= Penekanan biaya	8.29	-	5.06	-	-3.23	41.98	prioritas

**Tabel 9. Risk Assesment Worksheet Ke Dua Belah Pihak Waste Material Timbunan Tanah Proyek Peningkatan Jalan**

1	2	3	4	5	6	7	8
Daftar Risiko Waste Material Timbunan Tanah	Risk Rating Pihak I (0-25)	1-5 risk	Risk Rating Pihak II (0-25)	1-5 risk	Risk Rating Disagreement	Combined Risk Rating (0-625)	Comment
x1 = Kesalahan dalam dokumen kontrak	2.12	-	3.58	-	1.46	7.57	
x3 = Ketidاكلengkapan dokumen kontrak	3.37	-	4.00	-	0.63	13.48	
x2 = Memilih spesifikasi produk	2.10	-	4.20	-	2.10	8.82	
x7 = Informasi gambar yang kurang	1.67	-	4.63	-	2.96	7.73	
x7 = Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengetahuan tentang konstruksi	2.42	-	7.18	-	4.75	17.40	
x8 = Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen	3.17	-	11.68	-	8.52	37.00	Prioritas
x6 = Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan tidak sempurna	4.07	-	9.00	-	4.93	36.63	Prioritas
x9 = Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/ kurang	2.95	-	8.07	-	5.12	23.78	
x10 = Sikap atau tindakan tim proyek dan pekerja yang tidak ramah/kasar	2.50	-	8.49	-	5.99	21.19	
x11 = pencurian	3.66	-	8.38	-	4.72	30.65	Prioritas
x14 = Kesalahan penghamparan material dilapangan	2.85	-	9.58	-	6.73	27.33	Prioritas
x15 = Pesanan tidak dapat dilakukan dlam jumlah kecil	1.79	-	5.34	-	3.55	9.55	
x16 = Pemesanan material yang tidak memenuhi kebutuhan proyek	1.74	-	4.44	-	2.70	7.72	
x17 = Menunggu material	2.91	-	7.81	-	4.91	22.70	
x18 = Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dan sebagainya	2.93	-	4.77	-	1.84	13.98	
x13 = Kesalahan pemesanan barang karena tidak menguasai spesifikasi	2.52	-	9.00	-	6.48	22.68	
x19 = Penggunaan material yang salah hingga perlu diganti	1.63	-	9.33	-	7.71	15.18	
x20 = Material menjadi lumpur	1.79	-	8.52	-	6.73	15.25	
x23 = Perbaikan pekerjaan pemadatan	2.18	-	16.00	-	13.83	34.80	Prioritas
x24 = Kesalahan karena kelalaian	2.38	-	16.00	-	13.62	38.10	Prioritas
x26 = Perubahan desain dan lambatnya ganbar revisi dan distribusi	3.15	-	9.00	-	5.85	28.32	Prioritas
x29 = Sisa material karena proses pemakaian	2.64	-	4.00	-	1.36	10.55	
x35 = Buruknya pengontrolan material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	3.66	-	9.00	-	5.34	32.95	Prioritas
x37 = Kurang inisiatif	3.48	-	4.00	-	0.52	13.92	
x47 = Penekanan waktu	6.22	-	13.91	-	7.70	86.48	Prioritas
x47 = Penekanan biaya	4.17	-	8.88	-	4.71	37.06	Prioritas

3. Pencurian
4. Kesalahan penghamparan material dilapangan.
5. Perbaikan pekerjaan pemadatan.
6. Kesalahan karena kelalaian.
7. Perubahan desain dan lambatnya gambar revisi dan distribusi.
8. Buruknya pengontrolan material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material.
9. Penyimpangan pengendalian penjadwalan material.
10. Penyimpangan pengendalian biaya material.

Kesepuluh hal ini merupakan risiko yang memiliki kombinasi rating risiko yang tinggi karena bernilai di atas 25, sehingga perlu penanganan khusus yang ditangani oleh Proyek Manager. Ada pula beberapa penyebab yang menyebabkan angka *combined risk rating* mendekati angka 25 yakni:

1. Menunggu material.
2. Material yang dikirim dalam keadaan tidak padat/kurang.
3. Kesalahan pemesanan barang.
4. Sikap atau tindakan pekerja tidak ramah/kasar.

Dan keempat hal diatas juga perlu mendapat perhatian dari *site manager*. Tetapi untuk risiko penyebab *waste* lainnya

tidak menghasilkan kombinasi rating risiko yang tinggi, yang cukup ditangani oleh pengawas kontraktor saja.

## 5 SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Dari lembar kerja pertama hingga lembar kerja kedua pihak dapat ditarik beberapa kesimpulan yakni:

1. Pada lembar kerja pertama hanya material *waste* Agregat B yang memiliki risiko penyebab.
2. Lembar kerja kedua semua material *waste* mempunyai risiko penyebab.
3. Lembar kerja kedua pihak menyatakan bahwa semua material *waste* memiliki risiko penyebab yang bervariasi dan dalam jumlah penyebab yang cukup banyak yang dapat dilihat pada *combined risk rating*.
4. *Combined risk rating* yang terbesar dan terbanyak terdapat pada waste material timbunan pilihan dengan 10 risiko penyebab, terbanyak kedua pada waste material agregat B dengan 4 risiko penyebab, dan paling sedikit pada semen dengan 3 risiko penyebab.

5. Risiko penyebab terbanyak yang dimiliki oleh semua material *waste* adalah penekanan waktu dan penekanan biaya.
6. Risiko penyebab lainnya adalah:
  - a. Penanganan yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran material ke dalam gudang.
  - b. Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna.
  - c. Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume.
  - d. Kurang lengkapnya informasi masalah tipe dan ukuran material pada dokumen.
  - e. Pencurian.
  - f. Kesalahan penghamparan di lapangan.
  - g. Perbaikan pekerjaan pemadatan.
  - h. Kesalahan karena kelalaian.
  - i. Perubahan desain dan lambatnya gambar revisi dan distribusi.
  - j. Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material.

## 5.2 Saran

1. Risiko penyebab proyek peningkatan jalan pada *waste* material timbunan pilihan harus menjadi perhatian karena memiliki risiko penyebab yang terbanyak dan bervariasi.
2. Perlu perhatian dari pihak *owner* dan pihak kontraktor pada saat mengerjakan pekerjaan yang berhubungan dengan material timbunan pilihan dan agregat B.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- Hanna, A. S., Thomas, G., & Swanson, J. R. (2013). Constructions Risk Identification and Allocation Cooperative Approach. *Journal Of Construction Engineering And Management*, 139(9).
- Waty, M., & Sulistio, H. (2019). Early Risk Identification on Source and Causes of Waste Road Project Construction Materials. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 508, (p. 012008). doi:10.1088/1757-899X/508/1/012008
- Waty, M., & Sulistio, H. (2019). Identifikasi Risiko Lanjutan Terhadap Sumber dan Penyebab Material Waste Proyek Konstruksi Jalan. *Journal Media Komunikasi*

*Teknik Sipil, Semarang, Indonesia,*  
(Waiting Assigment).

Waty, M., Alisyahbana, S., Gondokusumo,  
O., Sulistio, H., Hasyim, C.,  
Setiawan, M. I., & Ahmar, A. S.  
(2018). Modeling of Waste Material  
Cost on Road Construction Projects.  
*International Journal Of Engineering  
& Technology*, 7(2), 474-477.