

# MULTI KRITERIA TERHADAP PENILAIAN PENYEBAB KEJADIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA UNTUK PROYEK KONTRUKSI DENGAN METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS

Dwi Iryaning Handayani<sup>\*)</sup>, Tri Prihatiningsih

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga, Probolinggo  
Jalan Yos Sudarso 107, Pabean Dringu, Probolinggo*

*(Received: October 26, 2017/ Accepted: February 28, 2018)*

## Abstrak

Permasalahan K3 di Indonesia masih kurang diperhatikan, padahal sektor konstruksi merupakan sektor yang berisiko terhadap kecelakaan kerja disamping sektor lainnya. Banyak faktor yang dapat memicu penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu penting untuk diketahui potensi penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja sehingga tujuan penelitian ini melakukan penilaian penyebab risiko kecelakaan kerja pada proyek konstruksi. Metode yang digunakan untuk melakukan penilaian tersebut dengan metode ANP menggunakan software Matlab. Penyebab terjadinya risiko K3 pada bidang konstruksi didominasi oleh kriteria struktur 44% dibandingkan dengan kriteria persiapan 17%, kriteria sub struktur 21% dan kriteria finishing 19%. Penyebab risiko kecelakaan kerja yang paling besar disebabkan oleh faktor manusia 77%, faktor ini disebabkan karena perilaku tidak aman meliputi kurang pengetahuan K3, pekerja kurang disiplin, pekerja tidak menggunakan APD, komitmen K3 kurang, tidak mengikuti pelatihan K3, kesalahan transformasi informasi, Metode konstruksi tidak benar, Pondasi scaffolding tidak padat pada tempat yang datar. Sedangkan penyebab kecelakaan kerja lainnya seperti scaffolding ambruk, kabel terkena air konsleting, kabel terkelupas, tersentuh aliran listrik, lokasi becek, lumpur, amblas. Upaya dalam pengendalian risiko kecelakaan kerja yaitu perbaikan manajemen K3 dan pelatihan K3 dalam meningkatkan komitmen K3 dengan adanya pengendalian risiko diharapkan dapat meminimalkan risiko (zero accident) pada pekerjaan konstruksi.

**Kata kunci:** Penilaian; Penyebab Risiko; Kecelakaan Kerja

## Abstract

**[Multi Criteria On the Assessment of Accidents Causes in Occupational Risk in Construction Project By Analytical Network Process Method]** Even though the construction sector is a sector with high risk of occupational accidents beside other sectors, the problem of occupational health and safety (OHS) in construction sector is still gaining less attention in Indonesia. Many factors can trigger the cause of occupational accidents risk. Therefore, it is important to understand the potential causes of occupational accidents risk. This research is intended to assess the risk of occupational accidents on construction projects. We use analytical network process (ANP) method running on Matlab software to perform the assessment. It is found that the cause of risk in OHS for construction sector is dominated by structure criterion (44%), followed by preparation criterion (17%), sub-structure criterion (21%) and finishing criterion (19%). The biggest cause of occupational accidents is human factor by 77%, this factor is caused by unsafety behavior which include lack of knowledge in OHS, indisciplined workers, ignoring the use of personal protective equipment (PPE), lack of commitment in practicing OHS, no OHS training, missinformation, incorrect construction method, and scaffolding foundation is not solid on a flat area. While the cause of other occupational accidents includes collapsing scaffolding, wires exposed to water, peeled cable, unintentional touch of electrical current, muddy site, mud, and avalanche. Some efforts in controlling the risk of occupational accidents includes improving OHS management and OHS training to improve OHS commitment. It is expected that by controlling the risk, accidents in construction work can be minimized (zero accident).

---

<sup>\*)</sup> Penulis Korespondensi.  
e-mail: dwiiryaninghandayani@yahoo.co.id

**Keywords:** Assessment; Risk Causes; Work Accidents,

## 1. Pendahuluan

Tingkat kecelakaan kerja pada sektor proyek konstruksi di Indonesia masih tinggi. Dengan jumlah angka kecelakaan kerja secara nasional yaitu 103.000 per tahun, dari jumlah tersebut 2.400 kasus diantaranya menyebabkan pekerja meninggal dunia (Kompas.com, 2015). Fenomena ini menunjukkan bahwa permasalahan K3 di Indonesia masih kurang diperhatikan, padahal sektor konstruksi merupakan sektor yang berisiko terhadap kecelakaan kerja di samping sektor lainnya. Hal ini dibuktikan oleh Adiyanto (2013) menyatakan bahwa setiap 100 ribu tenaga kerja terdapat 20 orang fatal akibat kecelakaan kerja di bidang konstruksi.

Pada umumnya industri bidang jasa konstruksi memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Risiko kecelakaan kerja yang paling sering terjadi yaitu terpukul, jatuh dari ketinggian yang sama, terbentur dan tersengat aliran listrik. Menurut Jamsostek (2010) risiko kecelakaan kerja ini cenderung serius bahkan seringkali mengakibatkan cacat tetap dan kematian. Risiko kecelakaan kerja yang terjadi di lingkungan proyek konstruksi sebagian besar 88% disebabkan karena perilaku yang tidak aman (*unsafe action*), 10% kondisi lingkungan kerja yang tidak aman (*unsafe condition*) dan 2% tidak diketahui penyebabnya (Handayani, 2014).

Namun, Patriadini (2013) berpandangan bahwa penyebab utama timbulnya risiko kecelakaan kerja yaitu sikap pekerja yang enggan menggunakan APD, kurangnya kesadaran pekerja terhadap keselamatan diri sendiri, serta kurangnya pengetahuan pekerja terhadap bahaya yang ada di lingkungan kerja yang sebenarnya telah diatur dalam pedoman K3 konstruksi. Selain itu penyebab timbulnya risiko menurut Wirahadi Kusuma (2014) yaitu manajemen keselamatan kerja yang sangat lemah.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penilaian penyebab risiko kecelakaan kerja di bidang jasa konstruksi dengan mempertimbangkan hubungan pengaruh antar kejadian risiko (kriteria) dan penyebab risiko (sub-kriteria). Untuk itu dilakukan pendekatan dengan *Multi Criteria decision making* (MCDM). Salah satu metode yang tepat menurut Haastrup dalam Bottero dan Ferreti (2011) dalam menangani permasalahan keterkaitan antar kriteria yaitu metode ANP.

Keunggulan metode ANP dapat menentukan penilaian kriteria dan sub-kriteria dari hubungan yang ada, serta mencari hubungan pengaruh antar kriteria dan sub-kriteria. Kriteria merupakan variabel kejadian risiko sedangkan untuk sub-kriteria merupakan penyebab dari kejadian risiko. Tujuan penelitian ini melakukan penilaian terhadap penyebab risiko kecelakaan kerja, sehingga dapat diketahui pemicu terjadinya risiko K3 yang pada proyek konstruksi

## 2. Bahan dan Metode

Sebelum dilakukan penilaian penyebab kejadian risiko dengan metode ANP, maka terlebih dahulu mengetahui kejadian risiko pada proyek konstruksi.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

### Identifikasi Risiko dan Penilaian Risiko

Identifikasi risiko merupakan hasil penelitian Handayani (2017a) yang ditunjukkan pada Tabel 1. Setelah didapatkan kejadian risiko pada proyek konstruksi maka tahap berikutnya dilakukan penilaian risiko yang mana kejadian risiko (R) berdasarkan nilai probabilitas yang paling tinggi, dengan cara mengalihkam frekuensi atau kekerapan terjadinya kecelakaan (F) dengan keparahan dari akibat terjadinya kecelakaan (S). Probabilitas kejadian risiko yang paling tinggi sebesar 6.

Skala frekuensi (F):

Nilai 1 : hampir tidak pernah terjadi/ sangat kecil kemungkinan terjadi.

Nilai 2 : mungkin terjadi/ jarang terjadi.

Nilai 3 : hampir pasti terjadi/ sangat besar kemungkinan terjadi/ sering terjadi atau terus menerus terjadi.

Skala keparahan :

Nilai 1: luka ringan/ sakit yang dapat diobati dengan pertolongan pertama/ kerusakan properti, kerugian materiil atau lingkungan kurang dari 5 juta, tidak berpotensi melanggar peraturan/ mencemari lingkungan.

Nilai 2 : hilang hari kerja/ sakit yang dapat diobati dengan pertolongan medis tetapi tidak mengakibatkan cacat permanen/ kerusakan properti, kerugian materiil atau lingkungan antara 5 juta sampai dengan 50 juta, berpotensi melanggar peraturan/ mencemari lingkungan.

Nilai 3 : luka berat/ luka yang dapat mengakibatkan cacat permanen/ sakit yang tidak dapat diobati/ kematian/ pelanggaran peraturan/ mencemari lingkungan.

Setelah diketahui risiko kecelakaan kerja, selanjutnya dilakukan penilaian menggunakan ANP menggunakan *software Matlab*, terhadap masing-masing penyebab risiko kecelakaan kerja. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penilaian penyebab risiko kecelakaan kerja dengan metode ANP yaitu:

### Penentuan Goal, Kriteria, dan Sub Kriteria

Langkah awal dalam perhitungan penilaian menggunakan metode ANP yaitu menentukan *goal*, kriteria, dan sub-kriteria. *Goal* yang ingin dicapai dalam perhitungan ini yaitu memprioritaskan risiko kecelakaan kerja pada proyek konstruksi. Kriteria adalah kejadian risiko pada proyek konstruksi yang dikelompokkan berdasarkan tahapan dalam pemetaan aktivitas proyek konstruksi, sub-kriteria adalah penyebab risiko kecelakaan kerja.

### **Identifikasi dan Validasi Hubungan**

Identifikasi dan validasi hubungan keterkaitan dilakukan dengan cara *brainstorming* dengan *expert* perusahaan yang berkompeten pada bidang K3. Identifikasi dan validasi hubungan berkaitan dengan nilai yang diberikan untuk mengetahui nilai prioritas pada masing – masing kriteria dan sub-kriteria.

### **Model Analytical Network Process (ANP)**

Penyusunan model ANP dilakukan dengan bantuan *software Matlab*, dimana prosesnya diawali dengan pembuatan model klaster yang menunjukkan hubungan hirarki antara goal, kriteria dan sub-kriteria. Melalui model ini akan terlihat hubungan antar kriteria dan antar sub-kriteria.

### **Perhitungan Bobot Kriteria dan Sub Kriteria**

Perhitungan bobot kriteria dan sub-kriteria bertujuan untuk memperoleh nilai prioritas pada masing-masing kriteria dan sub-kriteria. Nilai kriteria dan sub-kriteria didapatkan dengan membandingkan masing – masing kriteria dengan kriteria lainnya, sub-kriteria dengan sub-kriteria lainnya, serta membandingkan kriteria dengan sub-kriteria. Nilai ini merupakan nilai yang diberikan oleh *expert* perusahaan.

### **Perhitungan Pairwise Comparison**

Tahap selanjutnya dari metoda ANP adalah perhitungan matrik *pairwise comparison* dari nilai yang diberikan oleh *expert* pada kuisioner hubungan saling mempengaruhi antar kriteria, antar sub-kriteria, dan antar kriteria dengan sub-kriteria.

### **Evaluasi Penyebab Risiko Dalam Analisa Mitigasi Risiko**

Tujuan dari evaluasi penyebab risiko adalah untuk membuat keputusan mengenai penyebab risiko mana yang memerlukan penanganan/ mitigasi dan prioritas penanganan risiko tersebut. Dalam evaluasi risiko ini dilakukan perbandingan level risiko yang ditemukan selama proses dengan metode ANP, analisa dengan kriteria risiko yang telah ditetapkan pada tahap penetapan konteks dalam *risk treatment* mencakup identifikasi *range* pilihan penanganan risiko, melakukan penilaian terhadap pilihan tersebut dan persiapan serta implementasi rencana *treatment* .

Setelah risiko dirubah atau dibagi (*shared*), maka kemungkinan terdapat residual risiko yang tetap ada, hal ini bisa terjadi bila terdapat kegagalan dalam mengidentifikasi risiko, membagi risiko, atau menangani risiko.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **Identifikasi Risiko dan Penilaian Risiko**

Penilaian risiko dilakukan bersama-sama antara peneliti dengan *safety officer*. Kemudian dilakukan studi lapangan dan mempelajari laporan K3 untuk menentukan nilai P dan D. Kemudian nilai P dan D yang telah ditentukan divalidasi oleh *safety officer* dari *main* kontraktor.

### **Penentuan Goal dan Analisis Hubungan Keterkaitan Antar Sub-Kriteria**

Kriteria dalam hal ini merupakan variabel kejadian risiko, kriteria ini digunakan untuk model ANP yang dapat menggambarkan kondisi nyata dari risiko proyek konstruksi. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kejadian risiko berdasarkan tahapan dalam pengerjaan proyek konstruksi gedung bertingkat. Setiap tahap pengerjaan proyek akan memberikan jenis risiko dan nilai dari kejadian risiko serta dampak peluang yang ditimbulkan.

Sub-kriteria merupakan penyebab dari kejadian risiko yang disebabkan karena perilaku kerja. Penyebab terbesar dari kejadian risiko disebabkan oleh perilaku kerja. Hal yang sama dikemukakan oleh Patriadini (2013) yang menyebutkan bahwa faktor manusia menjadi penyebab munculnya risiko pada kecelakaan kerja di proses pembangunan proyek konstruksi.

Setelah penentuan kriteria yang merupakan kejadian risiko, tahap berikut menentukan sub-kriteria sebagai penyebab munculnya risiko kecelakaan kerja. Penentuan sub-kriteria dalam penelitian ini didasarkan pada penyebab kejadian risiko yang terkait dengan keselamatan kerja, dimana penyebab kecelakaan kerja disebabkan karena faktor manusia, faktor konstruksi, faktor alat kerja, faktor lingkungan. Seluruh penyebab dari kejadian risiko merupakan hasil diskusi dari *expert* dari proyek konstruksi. Hasil sub-kriteria tersebut ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 1. Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja

Kejadian Risiko	Nilai Peluang Risiko (P)	Nilai Dampak Risiko (D)	Nilai Tingkat Risiko (R)
Jatuh	2	3	6
Terkena material tajam	2	1	2
Tergores material	3	2	3
Terguling	2	2	4
Tertimpa material	2	3	6
Alat terguling, terperosok	2	3	6
Terperosok jatuh dalam lubang	2	2	4
Kebisingan	2	2	4
Terjepit mesin <i>bar bender &amp; bar cutter</i>	2	2	4
Terjepit Terbentur alat kerja	2	3	6
Truk terperosok, terjebak lumpur	2	2	4
Mata Terkena Pecahan Beton	2	2	4
Terkubur longsoran	2	3	6
Terkena <i>Swing Excavator</i>	2	2	4
<i>Excavator</i> terguling	2	2	4
Tertabrak <i>dumtruck</i>	2	2	4
Tersandung	3	1	3
Tertusuk paku	2	2	4
Terpeleset/ jatuh	2	3	6
Tergores	3	1	3
Terjepit	2	3	6
Kejatuhan material	2	3	6
Tertabrak truk <i>mixer</i>	1	3	3
Mata terkena percikan beton	2	2	4
Kulit terkena percikan beton	2	1	2
Jatuh dari kolom	2	3	6
Jatuh (penuangan beton dari <i>bucket</i> )	2	3	6
Terbentur alat kerja	2	1	2
Jatuh dari ketinggian	2	3	6
Tertimpa baja dan material lainnya	2	2	4
Tabung Gas meledak	2	3	6
Tertimpa besi (diangkut dengan TC)	2	3	6
Tergores besi	3	1	3
Tersandung	3	1	3
Jari tangan terjepit alat Bar Bender	2	2	2
Terlindas alat	2	2	4
Getaran alat	2	1	2
Menghirup zat kimia	3	1	3
Pasangan bata rubuh	1	3	3
Percikan semen terkena mata	2	2	4
Percikan semen mengenai kulit	3	1	3
Hubungan arus pendek kelilipan	2	2	4
3	1	3	
Tangan tergores	2	1	2
Memotong keramik	2	2	4
Terkena percikan keramik	3	1	3
Menghirup debu	3	1	3
Kesetrum	2	3	6
Terkena percikan api	2	3	6
Jatuh dari ketinggian yang sama	2	2	4
Jari terpotong	2	2	4
Tangan tergores	2	1	2
Terkena cairan <i>Coating</i>	2	1	2
Semburan api	2	2	4
Meledak	2	3	6
Tertimpa pintu kayu saat pemasangan	1	2	2
Menghirup gas	2	2	4
Tersengat arus listrik	2	3	6
Tertimpa material	2	2	4
Terkena percikan semen	2	1	2

**Tabel 2.** Kriteria pada Model ANP

<b>Kriteria</b>	<b>Kejadian Risiko</b>
Tahap Persiapan (C1)	Jatuh, tertimpa material tajam, tersengat listrik, terkena material tajam, tergores material, terguling, tumpah, tertimpa material
Tahapan Sub Struktur (C2)	Alat terguling terperosok, kebisingan, terperosok jatuh dalam lubang, terjepit mesin <i>bar bender</i> dan <i>bar cutter</i> , terjepit terbentur alat kerja, truk terperosok, terjebak lumpur, mata terkena pecahan beton, terkubur longsor, terkena <i>swing excavator</i> , <i>excavator</i> terguling, tertabrak <i>dumtruck</i>
Tahapan Pekerjaan Struktur (C3)	Tersandung, tergores, tertusuk paku, terpeleset/ jatuh, terjepit, kejatuhan material, tertabrak truk <i>mixer</i> , mata terkena percikan beton, kulit terkena percikan beton, jatuh dari kolom, jatuh (penuangan beton dari <i>bucket</i> ), terbentur alat kerja, truk terperosok terjebak lumpur, jatuh dari ketinggian, tertimpa baja dan material lainnya, tabung gas meledak, tertimpa besi (diangkut dengan TC), tergores besi, jari tangan terjepit alat <i>bar bender</i> , terlindas alat, getaran alat, terkena percikan beton, jatuh dari ketinggian
Tahapan Finishing (C4)	Percikan semen terkena mata, menghirup zat kimia, pemasangan bata roboh, percikan semen mengenai kulit, hubungan arus pendek, kelilipan, tangan tergores, memotong keramik, terkena percikan keramik, menghirup debu, hubungan arus pendek, kesetrum, terkena percikan api, jatuh dari ketinggian yang sama, jari terpotong, tersengat listrik, terkena cairan coating, semburan api, meledak, tertimpa pintu kayu saat pemasangan, hubungan arus pendek, menghirup gas, tertimpa material, terkena percikan semen,

Pada tahap berikutnya membuat model jaringan (*network*) ANP. Selengkapnya pada Gambar .1

#### **Analisa Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria**

Kriteria dalam penelitian ini merupakan risiko yang terjadi pada masing-masing tahapan dalam pekerjaan proyek konstruksi, sedangkan sub-kriteria merupakan penyebab munculnya risiko kecelakaan kerja. Hal ini bertujuan untuk mengetahui potensi penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja, dengan demikian risiko yang terjadi dapat diminimalisir dan dilakukan upaya pencegahannya terhadap potensi penyebab risiko tersebut.

Kuisoner pembobotan kriteria dan sub-kriteria diberikan tiga model keterkaitan yaitu keterkaitan antar kriteria, kedua keterkaitan antara kriteria dengan sub-kriteria, ketiga keterkaitan antara sub-kriteria. Pengolahan data menggunakan *Software Matlab*, yang diawali dengan pembuatan model hubungan kemudian dilakukan koding *Matlab*. Pembobotan dilakukan pada masing-masing kriteria, sub-kriteria dengan kriteria dan sub-kriteria itu sendiri. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Pada Tabel 4 menunjukkan risiko kecelakaan kerja paling tinggi terdapat ada proses pekerjaan struktur. Hal ini dikarenakan tahap pekerjaan struktur merupakan tahapan yang dimulai belum adanya bangunan, maupun dinding dan lantai atau istilah lainnya membangun dari 0 sampai dengan ketinggian.

Sedangkan potensi risiko berikutnya yaitu pada tahap *finishing* dan risiko yang paling kecil yaitu persiapan.

Tabel 5 dan Tabel 6, menunjukkan bahwa penyebab terjadinya risiko K3 pada bidang konstruksi didominasi oleh kriteria struktur sebesar 44%, dibandingkan dengan kriteria persiapan 17%, kriteria sub struktur 21% dan kriteria *finishing* 19%. Penyebab risiko kecelakaan kerja yang palig besar disebabkan oleh faktor manusia sebesar 77%, faktor ini disebabkan karena perilaku tidak aman. Begitu juga dengan Andi (2005) menyatakan, bahwa kecelakaan kerja pada proyek konstruksi yang berdampak pada luka ringan, maupun kematian berasal dari tindakan tidak aman yang dilakukan pekerja konstruksi. Salah satunya prilaku tidak aman seperti pekerja tidak menggunakan APD, pekerja tidak memperhatikan K3, bekerja sambil bergurau, pekerja tidak konsentrasi, melamun, bekerja tidak sesuai dengan SOP, terburu-buru, pekerja tidak disiplin, pijakan kaki tidak memakai *catwalk*, *hook* pada *safety hardness* tidak dicantolkan di *hook* TC dll. Sedangkan penyebab risiko yang berasal dari faktor manusia dan alat yaitu, *Scaffolding* ambruk, terpeleset, dikarenakan faktor manusia dan lingkungan. Untuk faktor manusia dan konstruksi penyebabnya dikarenakan tidak ada pegangan sehingga menimbulkan risiko terjatuh. Penyebab risiko suara proses pengeboran merupakan faktor alat dan konstruksi. Selengkapnya pada Tabel 6.

**Tabel 3.** Sub Kriteria Kejadian Risiko

<b>Penyebab Risiko</b>	<b>Sub Kriteria</b>
<i>Scaffolding</i> ambruk	SK1
Terpleset	SK2
Pekerja tidak menggunakan APD	SK3
Kabel terkena air ( <i>korsleting</i> )	SK4
Tersentuh aliran listrik	SK5
Kelelahan	SK6
Pekerja tidak memperhatikan K3	SK7
Bekerja sambil bergurau	SK8
Kurang istirahat	SK9
Pondasi <i>Scaffolding</i> tidak padat pada tempat yang datar	SK10
Metode kontruksi tidak benar	SK11
Kurang hati-hati	SK12
Komitmen K3 kurang	SK13
Kurang pengetahuan K3	SK14
Posisi alat salah	SK15
Alat kerja rusak	SK16
Pekerja tidak terlatih	SK17
Tidak mengikuti pelatihan K3	SK18
Lokasi tanah becek, lumpur, amblas	SK19
Tidak ada rambu peringatan	SK20
Suara proses pegeboran	SK21
Pekerja Tidak Konsentrasi	SK22
Bercanda	SK23
Kesalahan transformasi informasi	SK24
Kesalahan dalam intruksi kerja	SK25
Posisi kerja salah	SK26
Material berantakan	SK27
Melamun	SK28
Tidak ada pegangan	SK29
Area kerja terbatas	SK30
Bekerja tidak sesuai dengan SOP	SK31
Terburu-buru	SK32
Kesalahan cara pengangkutan manual	SK33
Kurang <i>maintenance</i>	SK34
Kondisi peralatan yang sudah tua	SK35
Managemen kurang tanggap	SK36
Tidak tau menggunakan alat dengan <i>bar bender</i> dan <i>bar cutter</i> dengan benar	SK37
Tidak dilakukan barikade pada area pembersihan	SK38
<i>Flash back aristor</i> rusak	SK39
<i>Hook</i> pada <i>safety hardness</i> tidak dicantolkan di <i>hook TC</i>	SK40
Infeksi	SK41
Area sempit	SK42
Pekerja tidak disiplin	SK43
Kabel Terkelupas	SK44
Pijakan kaki tidak memakai <i>catwalk</i>	SK45

**Tabel 4.** Rangking Pembobotan Kriteria

<b>Kriteria</b>	<b>Bobot</b>	<b>Rangking</b>
C3	0.615976	1
C4	0.201534	2
C2	0.136898	3
C1	0.045593	4

**Tabel 5.** Pembobotan Sub Kriteria terhadap Kriteria.

Sub kriteria	Kriteria				Bobot terbesar	
	C1	C2	C3	C4		
SK1	0.13	0.21	0.29	0.38	0.38	C4
SK2	0.21	0.38	0.29	0.38	0.38	C2
SK3	0.13	0.21	0.38	0.29	0.38	C3
SK4	0.13	0.21	0.38	0.29	0.38	C3
SK5	0.13	0.21	0.38	0.29	0.38	C3
SK6	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK7	0.14	0.23	0.32	0.32	0.32	C3.C4
SK8	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK9	0.17	0.28	0.28	0.28	0.28	C2.C3.C4
SK10	0.21	0.29	0.38	0.13	0.38	C3
SK11	0.13	0.21	0.38	0.29	0.38	C3
SK12	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK13	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK14	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK15	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK16	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK17	0.13	0.21	0.38	0.29	0.38	C3
SK18	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK19	0.25	0.32	0.32	0.11	0.32	C2.C3
SK20	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK21	0.05	0.45	0.35	0.15	0.45	C2
SK22	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK23	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK27	0.06	0.31	0.44	0.19	0.44	C3
SK28	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK29	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK30	0.05	0.15	0.45	0.35	0.45	C3
SK31	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK32	0.12	0.27	0.35	0.27	0.35	C3
SK33	0.13	0.21	0.38	0.29	0.38	C3
SK34	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK35	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK36	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK37	0.13	0.38	0.38	0.13	0.38	C2.C3
SK38	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK39	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK40	0.19	0.19	0.44	0.19	0.44	C3
SK41	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK42	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK43	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	C1.C2.C3.C4
SK44	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3
SK45	0.13	0.29	0.38	0.21	0.38	C3

Pembobotan sub-kriteria dengan menggunakan *Matlab* ditunjukkan pada Tabel 7. Menghasilkan salah satu penyebab dasar timbulnya kecelakaan kerja terbesar pada tahap persiapan yaitu kurangnya pengetahuan K3 yang dapat menimbulkan risiko jatuh berkonsekuensi pekerja luka berat, cacat, permanen, meninggal dunia. Penyebab kecelakaan kerja pada sub struktur yaitu pekerja kurang disiplin. Sama halnya dengan hasil penelitian Maryani (2012) menghasilkan bahwa upaya untuk menurunkan atau menekan terjadinya kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan meningkatkan kedisiplinan pekerja.

Pada kriteria *finishing* penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu *scaffolding* ambruk

selanjutnya. Bobot terbesar dari penyebab kecelakaan kerja dibanding dengan penyebab kecelakaan kerja lainnya yaitu pekerja tidak menggunakan APD, hal ini karena kurang kesadaran pekerja akan K3 walaupun bekerja di tempat yang mengandung bahaya. Padahal sistem manajemen keselamatan kesehatan kerja (K3) diwajibkan untuk menerapkannya hal ini termasuk bagian dari pengendalian proyek (Wicaksono, 2011). Risiko kecelakaan kerja pada tahap struktur cukup tinggi dibanding dengan risiko pada tahap persiapan, sehingga membuat risiko ini mendapat prioritas pertama untuk dilakukan pengendalian.

**Tabel 6.** Faktor Penyebab Risiko Kecelakaan Kerja

<b>Penyebab Risiko</b>	<b>Faktor</b>
<i>Scaffolding</i> ambruk	Manusia - alat
Terpeleset	Manusia-Lingkungan
Pekerja tidak menggunakan APD	Manusia
Kabel terkena air ( <i>korsleting</i> )	Alat Kerja
Tersentuh aliran listrik	Alat kerja
Kelelahan	Manusia
Pekerja tidak memperhatikan K3	Manusia
Bekerja sambil bergurau	Manusia
Kurang istirahat	Manusia
Pondasi <i>Scaffolding</i> tidak padat pada tempat yang datar	Manusia
Metode kontruksi tidak benar	Manusia
Kurang hati-hati	Manusia
Komitmen K3 kurang	Manusia
Kurang pengetahuan K3	Manusia
Posisi alat salah	Manusia
Alat kerja rusak	Alat
Pekerja tidak terlatih	Manusia
Tidak mengikuti pelatihan K3	Manusia
Lokasi tanah becek, lumpur, amblas	Lingkungan
Tidak ada rambu peringatan	Manusia
Suara proses pegeboran	Alat/Kontruksi
Pekerja Tidak Konsentrasi	Manusia
Becanda	Manusia
Kesalahan transformasi informasi	Manusia
Kesalahan dalam intruksi kerja	Manusia
Posisi kerja salah	Manusia
Material berantakan	Manusia
Melamun	Manusia
Tidak ada pegangan	Manusia-Kontruksi
Area kerja terbatas	Kontruksi
Bekerja tidak sesuai dengan SOP	Manusia
Terburu-buru	Manusia
Kesalahan cara pengangkutan manual	Manusia
Kurang <i>maintenance</i>	Manusia
Kondisi peralatan yang sudah tua	Alat kerja
Managemen kurang tanggap	Manusia
Tidak tahu menggunakan alat dengan <i>bar bender</i> dan <i>bar cutter</i> dengan benar	Manusia
Tidak dilakukan barikade pada area pembersihan	Manusia
<i>Flash back aristor</i> rusak	Alat kerja
<i>Hook</i> pada <i>safety hardness</i> tidak dicantolkan di <i>hook TC</i>	Manusia
Infeksi	Lingkungan
Area sempit	Kontruksi
Pekerja tidak disiplin	Manusia
Kabel terkelupas	Alat
Pijakan kaki tidak memakai <i>catwalk</i>	Manusia

Menurut Patradiani (2013) terdapat enam faktor yang mempengaruhi pekerja tidak menggunakan APD yaitu a) kurangnya kesadaran pekerja terhadap penggunaan APD, b) kurangnya pengetahuan pekerja terhadap penggunaan APD, c) Pekerja merasa tidak nyaman dalam menggunakan APD, d) APD yang tidak tersedia, e) pekerja merasa tidak ada pengawasan dari manajemen dan f) peraturan mengenai penggunaan APD yang kurang. Faktor ini saling mempengaruhi satu sama lainnya. Misalnya kurang kesadaran pekerja terhadap penggunaan APD

disebabkan oleh kurangnya pelatihan dan sosialisasi perusahaan, tidak ada pengawasan dari manajemen mengenai penggunaan APD, peraturan penggunaan APD yang rendah.

Pada Tabel 6 menunjukkan adanya keterkaitan penyebab risiko kecelakaan kerja antar satu penyebab dengan penyebab yang lain dapat saling mempengaruhi. Penyebab risiko terpeleset disebabkan karena pekerja kurang hati-hati, bekerja sambil bergurau, kurang pengetahuan K3, tidak mengikuti pelatihan K3, komitmen pekerja terhadap K3 kurang.

**Tabel 7.** Rangking Penyebab Risiko terhadap Kriteria

Sub Kriteria	Persiapan	Sub Kriteria	Sub Struktur	Sub Kriteria	Struktur	Sub Kriteria	Finishing
SK14	0.047	SK43	0.065	SK3	0.080	SK1	0.077
SK43	0.045	SK13	0.060	SK4	0.066	SK43	0.065
SK44	0.039	SK14	0.056	SK5	0.058	SK13	0.064
SK18	0.033	SK18	0.053	SK10	0.051	SK14	0.058
SK24	0.032	SK19	0.048	SK11	0.048	SK18	0.052
SK28	0.029	SK8	0.048	SK13	0.043	SK3	0.038
SK13	0.028	SK2	0.041	SK14	0.042	SK4	0.037
SK19	0.028	SK10	0.039	SK16	0.040	SK5	0.034
SK25	0.027	SK16	0.038	SK19	0.035	SK2	0.033
SK4	0.026	SK21	0.035	SK18	0.034	SK17	0.032
SK45	0.026	SK6	0.034	SK17	0.034	SK11	0.031
SK32	0.025	SK15	0.034	SK22	0.031	SK29	0.031
SK22	0.025	SK12	0.030	SK23	0.030	SK30	0.031
SK2	0.024	SK22	0.025	SK28	0.027	SK32	0.030
SK31	0.024	SK17	0.025	SK30	0.025	SK39	0.029
SK39	0.024	SK23	0.023	SK29	0.025	SK33	0.029
SK30	0.022	SK28	0.021	SK31	0.024	SK7	0.025
SK23	0.022	SK31	0.021	SK32	0.023	SK8	0.023
SK9	0.022	SK32	0.020	SK33	0.021	SK6	0.020
SK8	0.022	SK29	0.019	SK21	0.021	SK9	0.018
SK5	0.022	SK34	0.019	SK34	0.020	SK16	0.017
SK10	0.021	SK11	0.019	SK35	0.019	SK22	0.017
SK42	0.021	SK35	0.018	SK1	0.018	SK12	0.016
SK1	0.020	SK44	0.018	SK6	0.016	SK28	0.016
SK11	0.020	SK45	0.016	SK44	0.016	SK23	0.014
SK7	0.019	SK39	0.016	SK2	0.014	SK31	0.014
SK12	0.019	SK24	0.016	SK7	0.013	SK35	0.013
SK27	0.019	SK1	0.015	SK8	0.012	SK34	0.013
SK16	0.019	SK9	0.014	SK9	0.012	SK44	0.010
SK40	0.019	SK3	0.014	SK43	0.012	SK45	0.009
SK20	0.018	SK4	0.014	SK15	0.011	SK15	0.009
SK35	0.018	SK5	0.013	SK40	0.009	SK10	0.008
SK6	0.017	SK7	0.013	SK45	0.008	SK19	0.008
SK33	0.017	SK27	0.011	SK20	0.008	SK21	0.008
SK15	0.017	SK33	0.009	SK37	0.007	SK27	0.008
SK41	0.016	SK37	0.008	SK39	0.007	SK24	0.007
SK34	0.016	SK42	0.0064	SK12	0.007	SK40	0.007
SK37	0.016	SK30	0.0057	SK24	0.006	SK38	0.007
SK17	0.016	SK40	0.0050	SK27	0.006	SK36	0.007
SK26	0.014	SK36	0.0035	SK41	0.005	SK37	0.006
SK3	0.014	SK41	0.0026	SK25	0.004	SK20	0.006
SK38	0.014	SK38	0.0023	SK38	0.003	SK25	0.005
SK36	0.014	SK25	0.0022	SK26	0.003	SK41	0.005
SK29	0.013	SK26	0.0022	SK42	0.003	SK26	0.005
SK21	0.013	SK20	0.0022	SK36	0.002	SK42	0.005

### Upaya Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan upaya dalam menangani risiko yang bertujuan untuk mengendalikan penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja. Pengendalian yang dilakukan mayoritas ada pada tahap struktur, yang mana tahap struktur penyebab risiko yang mendominasi dibanding tahapan yang lainnya seperti persiapan, sub struktur, *finishing*. Pada Tabel 4 dan Tabel 5 terlihat bahwa faktor manusia merupakan penyebab terbesar timbulnya kecelakaan kerja pada proyek kontruksi. Oleh karena itu pengendalian dari sisi pekerja perlu mendapatkan prioritas yang utama untuk dilakukan terlebih dahulu karena menurut Anwar et.al (2014) kedudukan kesehatan dan keselamatan kerja melekat pada tenaga

kerja kontruksi mulai dari *manager* sampai dengan pembantu tukang.

Pengendalian risiko yang akan dilakukan dalam mengatasi penyebab risiko kecelakaan kerja diambil lima terbesar dari pembobotan sub-kriteria dengan kriteria. Adapun yang menyebabkan risiko dari lima besar tersebut antara lain: a) Kurang pengetahuan K3, b) Pekerja tidak disiplin, c) Pekerja tidak menggunakan APD, d) *Scaffolding* ambruk, e) Komitmen K3 kurang, f) Kabel terkena air *korsleting*, g) Kabel terkelupas, h) Tersentuh aliran listrik, i) Tidak mengikuti pelatihan K3, j) Pondasi *scaffolding* tidak rata, k) Kesalahan transformasi informasi, l) Lokasi becek, lumpur, amblas, m) Metode kontruksi tidak benar.

Upaya pengendalian risiko kecelakaan kerja berdasarkan Handayani (2017b) yaitu :

1) Setiap pendirian *scaffolding* harus diinspeksi oleh seorang *Scaffolder* yang bersertifikat, 2) Metode kerja harus mengikuti SNI (Standar Nasional Indonesia), 3) Perbaikan manajemen K3, 4) Isolasi sambungan kabel mengikuti standar PUIL 2000 (Peraturan Umum Instalasi Listrik), 5) Mengikuti standar K3 untuk pekerjaan di ketinggian, 6) Penempatan rambu-rambu dan pengamanan lokasi kerja, 7) Melakukan *Safety Morning* dan *Safety Induction*, 8) Setiap pendirian *scaffolding* harus diinspeksi oleh seorang *Scaffolder* yang bersertifikat, 9) Menerapkan standar Keselamatan K3 pada pekerjaan konstruksi *Highrise Building*, 10) mempelajari MSDS (*Material Safety Data Sheet*)

#### 4. Kesimpulan

Kecelakaan kerja pada proyek konstruksi disebabkan oleh faktor manusia yang lalai terhadap keselamatan kerja dengan berprilaku tidak aman di tempat kerja. Potensi terbesar risiko kecelakaan kerja terdapat pada proses struktur berikutnya *finishing*, sub struktur dan tahap persiapan. Pengendalian risiko dilakukan sesuai dengan potensi penyebab timbulnya risiko kecelakaan kerja yaitu dengan cara melakukan pendekatan melalui perbaikan manajemen K3 dan menerapkan standar K3 guna meningkatkan komitmen K3. Dengan adanya pengendalian risiko diharapkan dapat meminimalkan risiko (*zero accident*) pada pekerjaan konstruksi.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Menristek Dikti yang telah mendanai keberlangsungan Penelitian ini melalui Hibah penelitian Skim Dosen Pemula pendanaan 2017

#### 6. Daftar Pustaka

Adiyanto., & Irawan. (2013), Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Struktur Bawah Dan Struktur Atas Gedung Bertingkat, Tesis Master, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Anwar., Farida., & Ismail. (2014), Analisis Manajemen Risiko dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Upper Struktur Gedung bertingkat, Jurnal STT Garut, ISSN : 2302-7312 Vol. 13 No. 1

Andi. (2005) Model Persamaan Struktural Pengaruh Budaya, Keselamatan Kerja pada Prilaku Pekerja di Proyek Kontruksi, Jurnal Teknik Sipil, vol 12 No 3, pp 127-136

Anny, M. (2012). Pemodelan Kecelakaan Kerja Konstruksi Yang Komprehensif Untuk Mengendalikan Biaya K3, Tesis Master, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, hal 3-5

Bottero, M., & Ferretti, V., (2011). An Analytic Network Process-based Approach for Location Problems: The Case of a New Waste Incinerator Plant in the Province of Torino (Italy). Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 17, 63–84.

Handayani, D.I. (2017a). Causal Effects Diagram Dalam Memodelkan Risiko K3 Dengan Mempertimbangkan Keterkaitan Penyebab Risiko Pada Gedung Bertingkat, Seminar Nasional Teknik Industri (SNTI) Dan Seminar Nasional Terpadu Keilmuan Teknik Industri (Satelit), Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang.

Handayani, D.I. (2017b). The Design Of Mitigation Model Of Work Accident Risk By Applying Interpretive Structural Modeling Method. In International Conference on Maritim Science and Technology, Indonesia Naval Tehcnology College

Handayani, D.I. (2014). Penilaian Risiko Keselamatan Kesehatan Kerja, Jurnal Dinamika Rekayasa, Volume 10 No 2, ISSN 1858-3075  
[HTTP://properti.kompas.com/read/2015/.../Angka.Kecelakaan.Masih.Tinggi.Siapa.yang.Peduli](http://properti.kompas.com/read/2015/.../Angka.Kecelakaan.Masih.Tinggi.Siapa.yang.Peduli)

Laporan Tahunan Jamsostek Tahun 2010

Rury, P. (2013). Model Pengembangan Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Fokus Pada Perilaku Pekerja Di Industri Kimia, Tesis Master, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, hal 15-17

Wirahadi, K. R. D.(2007). Makalah Tantangan Masalah Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia, Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung.

Wicaksono, I. K. (2011). *Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya*, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII, Hal A-54-2 - A-54-8