

KECELAKAAN, KESELAMATAN, KESEHATAN, DAN LINGKUNGAN KERJA PADA PEKERJAAN GALIAN TANAH BASEMENT

Donny Winata¹, Nico Njoto Wijaya², Ratna Setiawardani Alifen✉

ABSTRAK: Proyek konstruksi umumnya berkaitan dengan pekerjaan tanah, salah satunya adalah pekerjaan galian tanah. Pekerjaan galian tanah ini memerlukan perhatian khusus, karena pekerjaan galian tanah ini bisa menyebabkan kerugian apabila terjadi kecelakaan kerja. Oleh karena itu, pihak kontraktor harus memperhatikan Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja pekerjaan galian tanah *basement* dalam proyek yang sedang dikerjakan, karena kecelakaan kerja pada proyek galian tanah *basement* ini sangat merugikan. Penelitian ini mengikuti peraturan dari OSHA (*Occupational Safety and Health Act*), DEPNAKER (Departemen tenaga kerja), dan EPA (*Environmental Protection Authority*). Penelitian ini juga melihat penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Soegianto dan Dedy (2000), “Keselamatan Kerja Pada Pelaksanaan Penggalian Tanah Berdasarkan Standart OSHA”, dan oleh Hartono dan Ricky, (2005), “Kecelakaan dan Keselamatan Kerja Pekerjaan Galian Tanah Pada Proyek Konstruksi di Surabaya”. Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada proyek di Surabaya yang sedang melakukan pekerjaan galian tanah *basement*, dengan tujuan untuk mendapatkan data mengenai penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja galian tanah *basement* proyek konstruksi di Surabaya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kecelakaan kerja pekerjaan galian tanah *basement* yang sering terjadi dan memberikan model penilaian untuk penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja pekerjaan galian tanah *basement*.

KATA KUNCI: OSHA, DEPNAKER, EPA, keselamatan, kesehatan, dan lingkungan kerja, galian tanah *basement*, *open excavation*, *braced excavation*, skala penerapan, skala kepentingan, nilai *mean*, bobot, *staff safety*.

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi sekarang ini mengutamakan keselamatan (*safety first*). Keselamatan ini dapat tercapai apabila para pekerja menaati program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja yang ada. Pekerjaan galian tanah *basement* berbahaya karena sekarang ini proyek hotel, apartmen, mall, dan perkantoran mempunyai *basement* yang cukup dalam. Selain menaati peraturan Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja yang ada, kontraktor juga harus menaati peraturan – peraturan yang ada, seperti menaati kemiringan galian yang dianjurkan, dan melakukan inspeksi terlebih dahulu mengenai tanah yang digali. Apabila kontraktor menaati peraturan keselamatan kerja yang ada, maka bisa dipastikan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penulis membuat model penilaian penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja sehingga bisa membantu kontraktor untuk menjadi tolok ukur penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja galian tanah *basement*.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21413010@john.petra.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21413034@john.petra.ac.id

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kecelakaan kerja yang sering terjadi pada pekerjaan galian tanah *basement* dan memberi penilaian sebagai tolok ukur penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja proyek sesuai dengan peraturan yang digunakan.

Ruang lingkup penelitian ini adalah pekerjaan galian tanah *basement*, sedangkan peraturan yang digunakan untuk penelitian adalah peraturan dari OSHA, DEPNAKER, dan EPA.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kecelakaan kerja yang sering terjadi pada pekerjaan galian tanah *basement*, mendapatkan model penilaian untuk penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja galian tanah *basement* sesuai dengan peraturan yang digunakan, serta sebagai *checklist* kontraktor untuk penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja galian tanah *basement*.

2. LANDASAN TEORI

Penggalian Tanah

Menurut OSHA 1926, definisi penggalian tanah adalah segala sesuatu yang digali manusia, cekungan, parit, atau selokan (trench), atau penurunan pada suatu permukaan tanah, yang disertai oleh pemindahan tanah.

Secara umum, pelaksanaan penggalian tanah dapat dilakukan dengan dua sistem penggalian, yaitu:

- 1) Penggalian dengan sistem terbuka (*open excavation*) adalah penggalian yang dilakukan dengan kemiringan tertentu yang diperhitungkan terhadap stabilitas lereng tanpa bantuan *bracing* berdasarkan jenis tanah. Menurut OSHA, jenis tanah dibedakan menjadi 3, yaitu tanah tipe A, B, dan C. Penggalian dengan sistem terbuka ini hanya berlaku jika pedalaman $< \pm 6$ meter. Apabila kedalaman galian melebihi ± 6 meter, OSHA menyarankan menggunakan sistem *braced excavation*.
- 2) Penggalian dengan sistem penopang (*braced excavation*) adalah penggalian yang menggunakan sistem penahan tanah (*bracing*).

Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terencana saat melakukan sebuah pekerjaan dan dapat menyebabkan kerugian bagi diri sendiri maupun sekitar yang berupa cedera ataupun kerusakan alat dan material.

Jenis – jenis kecelakaan kerja pada pekerjaan galian tanah menurut OSHA antara lain:

- 1) Tertimbun galian.
- 2) Tertimpa beban/material.
- 3) Tergelincir dalam galian.
- 4) Kekurangan oksigen didalam galian.
- 5) Menghirup kandungan gas beracun dalam tanah.
- 6) Tersengat aliran listrik.
- 7) Alat berat terguling kedalam galian.

Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja:

Secara umum, penyebab kecelakaan kerja dibagi menjadi 2, yaitu:

- 1) *Unsafe act* adalah kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh pekerja sendiri, contohnya adalah pekerja tidak mematuhi program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja dan pekerja tidak memakai APD.
- 2) *Unsafe condition* adalah kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh kondisi lapangan yang tidak aman, contohnya adalah peralatan kerja yang cacat, penerangan galian yang kurang memadai, dan penyelidikan tanah yang kurang akurat sehingga menimbulkan longsor.

Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja

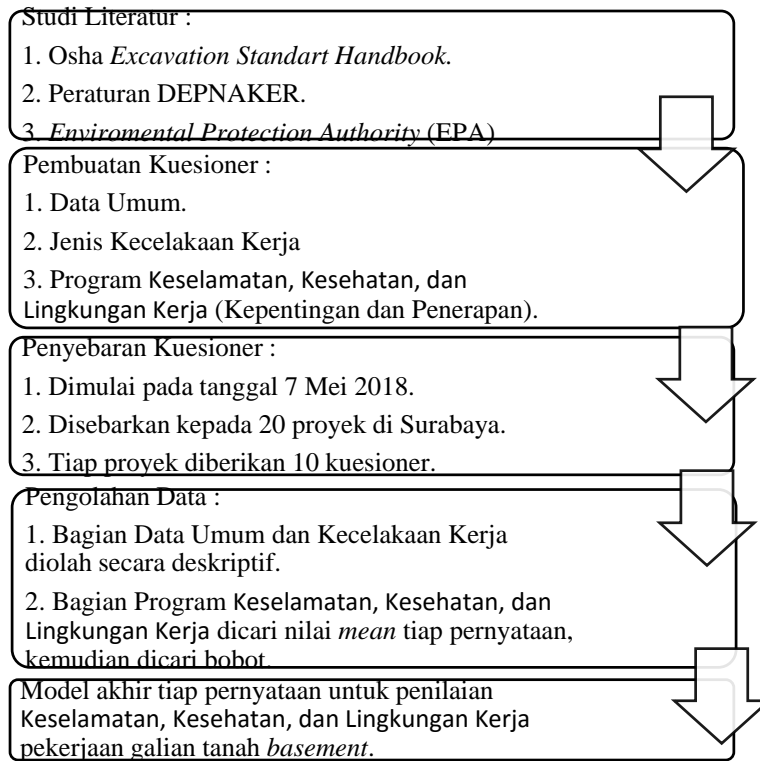
Peraturan Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja yang digunakan adalah peraturan dari OSHA 1926, pertauran oleh DEPNAKER, dan EPA. Berikut adalah kompilasi dari peraturan OSHA, DEPNAKER, dan EPA yang bisa dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kompilasi Peraturan OSHA, DEPNAKER dan EPA.

| No | KOMPILASI OSHA, DEPNAKER, DAN EPA. |
|--------------------------|--|
| KESELAMATAN KERJA | |
| 1 | Menentukan desain kemiringan galian sesuai standar. |
| 2 | Memperhatikan utilitas di bawah tanah. |
| 3 | Memperhatikan pengamanan di sekitar galian dan area bekerja. |
| 4 | Memperhitungkan kandungan gas beracun dalam tanah. |
| 5 | Memperhitungkan sirkulasi udara untuk pekerja di bawah tanah. |
| 6 | Memberikan pagar di sisi galian untuk pejalan kaki. |
| 7 | Menyediakan jalan keluar untuk para pekerja galian jika terjadi sesuatu. |
| 8 | Memberikan penerangan pada galian di bawah tanah. |
| 9 | Membahas penempatan rambu keamanan di sekitar lokasi galian. |
| 10 | Melakukan penyelidikan tanah yang akurat dengan orang yang kompeten. |
| 11 | Memperhatikan kelayakan peralatan pekerjaan dan penggunaannya secara tepat dan benar |
| 12 | Mengecek titik - titik lokasi yang rawan longsor. |
| 13 | Mengecek area galian tanah setelah terjadinya hujan. |
| 14 | Memastikan pekerja berada di tempat yang aman. |
| 15 | Menyediakan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan untuk para pekerja. |
| 16 | Menyediakan sistem proteksi yang layak untuk para pekerja. |
| 17 | Antisipasi pekerja terperangkap dalam longsoran tanah. |
| 18 | Pekerja tidak boleh berada di bawah alat berat yang sedang beroperasi |
| 19 | Kelayakan alat dan material kerja dicek. |
| 20 | Galian dicek setelah terjadi hujan. |
| 21 | Penempatan alat berat & material minimal 1 meter dari tepi galian. |
| KESEHATAN KERJA | |
| 22 | Ketersediaan peralatan medis (P3K) dan tenaganya. |
| 23 | Kerjasama dengan rumah sakit terdekat |
| 24 | Penyuluhan kesehatan diberikan untuk pekerja proyek. |
| 25 | Adanya transportasi (ambulans) untuk keadaan darurat. |
| LINGKUNGAN | |
| 26 | Kebisingan & polusi udara sekitar proyek diperhitungkan. |
| 27 | Metode galian didesign dengan tepat. |
| 28 | Antisipasi kerusakan bangunan sekitar galian. |
| 29 | Lahan buang tanah sisa galian disediakan. |
| 30 | Air dan tanah diolah selama proses galian berlangsung. |

3. METODE PENELITIAN

Pendahuluan



Gambar 1. Kerangka Penelitian Keseluruhan

Kuesioner

Pembuatan kuesioner ini berdasarkan dari kompilasi peraturan OSHA dan DEPNAKER. Pada bagian lingkungan, kuesioner ini berdasarkan pada EPA. *Unsafe act* dan *unsafe condition* juga menjadi dasar dari 30 pernyataan pada penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja ini.

Kuesioner terdiri dari 3 bagian, yaitu: (A) Data Umum, (B) Jenis Kecelakaan Kerja, dan (C) Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja dalam Proyek.

Penyebaran kuesioner dilakukan dengan cara mendatangi secara langsung beberapa perusahaan kontraktor yang memiliki pekerjaan galian tanah *basement* yang sedang dikerjakan. Penyebaran kuesioner disebarakan kepada 20 proyek di Surabaya, yaitu 9 proyek di Surabaya Barat, 6 proyek di Surabaya Pusat, 4 proyek di Surabaya Timur dan 1 proyek di Surabaya Selatan. Tiap proyek diberikan 10 kuesioner. Kuesioner ini ditujukan kepada *staff* safety pada tiap proyek. Total 200 kuesioner yang disebarakan, dengan tingkat pengembalian 46% (92 kuesioner yang kembali).

Proses Analisis Data

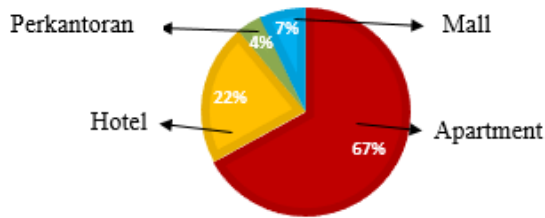
Proses analisis data pada hasil kuesioner dilakukan secara deskriptif dengan bantuan *Microsoft excel*.

1. Untuk kuesioner bagian A dan B, proses analisis data dilakukan secara deskriptif.
2. Untuk kuesioner bagian C, proses analisa data dilakukan dengan mencari jumlah total masing – masing tingkat kepentingan dan penerapan berdasarkan skala penilaian yang dipilih. Kemudian diberikan grafik hubungan Skala Kepentingan dan Skala Penerapan. Selanjutnya, dicari nilai *mean* tiap pernyataan.

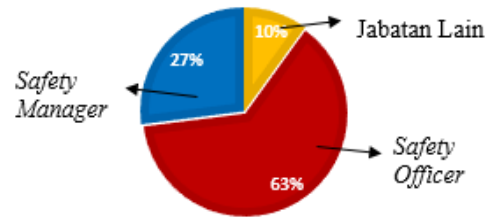
4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dari penyebaran kuesioner:

Jenis proyek yang diberi kuesioner ini adalah 62 apartemen (67%), 20 hotel (22%), 4 perkantoran (4%), dan 6 mall (7%). Untuk memperjelas, bagian Jenis Proyek ini dapat dilihat pada **Gambar 2**.



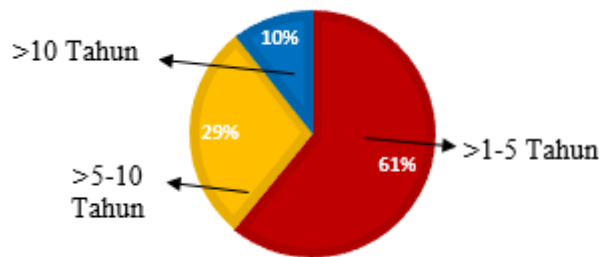
Gambar 2. Jenis Proyek



Gambar 3. Jabatan di Perusahaan

Jabatan responden di perusahaan antara lain 9 *safety manager* (10%), 58 *safety officer* (63%), dan 25 jabatan lain (27%). Jabatan lain ini terdiri dari *Site Engineer*, *Project Manager*, *Quality Control*, *Quantity Surveyor*, dan Pelaksana. Untuk memperjelas, bagian Jabatan di perusahaan ini dapat dilihat pada **Gambar 3**.

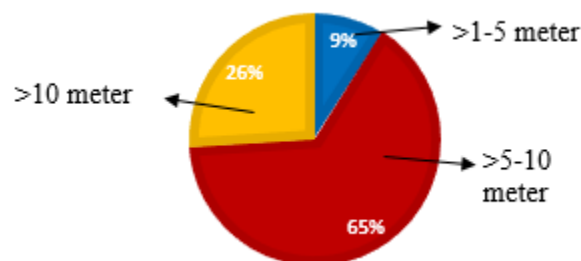
Pengalaman kerja responden di bidang konstruksi ada 3 bagian, yaitu >1-5 tahun (61%), >5-10 tahun (29%), dan >10 tahun (10%). Untuk memperjelas, bagian pengalaman kerja dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Pengalaman Kerja di Bidang Konstruksi

Untuk bagian metode galian, dari 20 proyek yang diberi kuesioner, 5 proyek menggunakan *open excavation* dan 15 proyek menggunakan *braced excavation*. Dari 92 kuesioner yang disebar, didapatkan 22 menggunakan metode galian *open excavation* (24%) dan 70 menggunakan *braced excavation* (76%).

Kedalaman galian dibagi menjadi 3 bagian, yaitu 8 >1-5 meter (9%), 60 >5-10 meter (65%), dan 24 >10 meter (26%). Untuk memperjelas, bagian kedalaman galian dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Kedalaman Galian

Pada bagian Jenis Kecelakaan Kerja, ada 7 jenis kecelakaan kerja. Untuk memperjelas, bisa dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai Mean Jenis Kecelakaan Kerja

| No | JENIS KECELAKAAN KERJA | Nilai Mean |
|----|--|------------|
| 1 | Tertimpa beban/material. | 3.12 |
| 2 | Tergelincir dalam galian. | 3.00 |
| 3 | Menghirup kandungan gas beracun dalam tanah. | 2.09 |
| 4 | Tersengat aliran listrik. | 2.07 |
| 5 | Kekurangan oksigen dalam galian. | 1.97 |
| 6 | Tertimbun galian. | 1.90 |
| 7 | Alat berat terguling kedalam galian. | 1.80 |

Pada bagian Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja dalam pekerjaan galian tanah *basement*, terdapat 2 bagian, yaitu Skala Kepentingan dan Skala Penerapan. Hasil dari 92 kuesioner tentang 2 bagian tersebut bisa dilihat di **Gambar 6**.



Gambar 6. Hubungan Skala Kepentingan dan Skala Penerapan

Dilihat pada **Gambar 6**, sebagian besar pernyataan berada pada area IV, dimana pernyataan tersebut tingkat kepentingannya lebih tinggi dari tingkat penerapannya. Hanya beberapa pernyataan yang berada di area III, yaitu pernyataan yang tingkat kepentingan dan penerapannya kurang tinggi.

4.3 Perhitungan Nilai Mean

Perhitungan nilai *mean* pada kuesioner ini digunakan untuk mengetahui frekuensi tiap pernyataan, sehingga bisa mengetahui pernyataan yang memiliki Skala Kepentingan dan Skala Penerapan tertinggi. Selain itu, perhitungan nilai *mean* juga bisa digunakan untuk mencari bobot tiap pernyataan. Bobot tiap pernyataan didapatkan dari nilai *mean* yang dicari pada tiap pernyataan. Bobot tiap pernyataan ini didapatkan dari Skala Kepentingan.

4.4 Perhitungan Bobot

Perhitungan bobot ini didapatkan dari nilai *mean*. Bobot dicari untuk tiap pernyataan. Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan mempunyai bobot sendiri. Perhitungan bobot ini bisa dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai Bobot Tiap Pernyataan

| No | PENERAPAN PROGRAM KESELAMATAN, KESEHATAN, DAN LINGKUNGAN KERJA | BOBOT |
|--------------------------|---|-------|
| KESELAMATAN KERJA | | |
| 1 | Desain kemiringan galian sesuai standar. | 0.035 |
| 2 | Utilitas di bawah tanah diketahui sebelum penggalian. | 0.034 |
| 3 | Sisi galian dan area bekerja diberi pengaman. | 0.034 |
| 4 | Inspeksi gas beracun dan oksigen di bawah tanah. | 0.034 |
| 5 | Ventilasi untuk galian bawah tanah diperhitungkan. | 0.033 |
| 6 | Sekitar lokasi galian diberi pagar untuk pejalan kaki. | 0.034 |
| 7 | Jalan keluar untuk pekerja galian disediakan. | 0.034 |
| 8 | Penerangan untuk pekerjaan galian di bawah tanah. | 0.033 |
| 9 | Rambu peringatan di sekitar lokasi yang berbahaya. | 0.034 |
| 10 | Struktur aman ditentukan oleh pihak yang kompeten. | 0.034 |
| 11 | Kelayakan alat dan material kerja dicek. | 0.033 |
| 12 | Inspeksi lokasi rawan longsor oleh orang yang kompeten. | 0.034 |
| 13 | Galian dicek setelah terjadi hujan. | 0.034 |
| 14 | Pekerja tidak boleh berada di bawah alat berat yang sedang beroperasi | 0.034 |
| 15 | Antisipasi pekerja terperangkap dalam longsor tanah. | 0.033 |
| 16 | Pekerja dilindungi dengan sistem proteksi yang layak. | 0.034 |
| 17 | Pekerja dijauhkan dari lokasi rawan kecelakaan. | 0.033 |
| 18 | Pekerja memakai pakaian yang memantulkan cahaya. | 0.033 |
| 19 | Operator alat berat dipandu dengan rambu dan sinyal. | 0.033 |
| 20 | Tanah hasil galian diletakkan di tempat yang aman. | 0.033 |
| 21 | Penempatan alat berat & material minimal 1 meter dari tepi galian. | 0.032 |
| KESEHATAN KERJA | | |
| 22 | Penyuluhan kesehatan diberikan untuk pekerja proyek. | 0.032 |
| 23 | Ketersediaan peralatan medis (P3K) dan tenaganya. | 0.033 |
| 24 | Kerjasama dengan rumah sakit terdekat. | 0.033 |
| 25 | Adanya transportasi (ambulans) untuk keadaan darurat. | 0.031 |
| LINGKUNGAN | | |
| 26 | Metode galian didesain dengan tepat. | 0.034 |
| 27 | Air dan tanah diolah selama proses galian berlangsung. | 0.028 |
| 28 | Lahan buang tanah sisa galian disediakan. | 0.032 |
| 29 | Antisipasi kerusakan bangunan sekitar galian. | 0.035 |
| 30 | Kebisingan dan polusi udara sekitar proyek diperhitungkan. | 0.035 |

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini berdasarkan hasil analisa, pembahasan dan penilaian Penerapan Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja Pekerjaan Galian Tanah Basement adalah sebagai berikut:

1. Sebagian besar proyek di Surabaya ini menggunakan *braced excavation*, karena rata-rata kedalaman galian ≥ 6 meter. Peraturan dari OSHA mengizinkan penggunaan metode galian *open excavation* apabila kedalaman galian ≤ 6 meter. Namun, ada beberapa proyek yang menggunakan *open excavation* meskipun kedalaman galiannya ≥ 6 meter. Jadi, masih banyak proyek di Surabaya yang melanggar aturan dari OSHA mengenai syarat metode galian *open excavation*.
2. Kecelakaan kerja yang sering terjadi adalah tertimpa beban atau material dan tergelincir didalam galian. Kontraktor harus menerapkan Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja Galian Tanah *Basement* dengan benar untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan.
3. Dari 30 pernyataan yang ada dalam kuesioner, 17 diantaranya berada di bagian IV, yaitu pernyataan yang cukup dan sangat penting, namun kadang atau sering diterapkan. Ada 8 pernyataan yang berada di bagian II, yaitu pernyataan yang cukup atau sangat penting dan sering atau selalu diterapkan, sedangkan 5 pernyataan lainnya ada di bagian I dan III, yaitu pernyataan yang sering

atau selalu diterapkan, kurang atau cukup penting (I) dan pernyataan yang kadang atau sering diterapkan, kurang atau cukup penting (III).

4. Untuk perhitungan *mean* dan bobot tiap pernyataan, dapat disimpulkan bahwa tiap pernyataan memiliki bobot masing – masing dan memiliki pengaruh terhadap penilaian penerapan Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja Galian Tanah *Basement* sesuai dengan besar kecilnya bobot dari tiap pernyataan tersebut.
5. Penilaian ini bisa menjadi evaluasi untuk tiap kontraktor untuk Program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja Galian Tanah *Basement* yang mereka terapkan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proyek – proyek yang sedang atau akan berjalan dapat menggunakan penilaian dari penelitian ini untuk dijadikan *checklist* dalam penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja galian tanah *basement*.
2. Penilaian dalam penelitian ini hanya untuk menilai penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja galian tanah *basement*. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk penerapan program Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja pekerjaan galian tanah lainnya.
3. Pernyataan – pernyataan dalam penilaian ini perlu dilakukan penyempurnaan untuk mendapatkan hasil penilaian yang lebih akurat.

6. DAFTAR REFERENSI

- Alifen, R. S. (1994). *Safety Issues In Excavation Operation*. Environmental Protection Authority (EPA), <https://www.epa.vic.gov.au/~-/media/Publications/480.pdf>
- Hartono & Ricky. (2005). *Kecelakaan dan Keselamatan Kerja Pekerjaan Galian Tanah pada Proyek Konstruksi di Surabaya*. Skripsi Teknik Sipil. Universitas Kristen Petra.
- Soegianto & Dedy. (2000). *Keselamatan Kerja Pada Pelaksanaan Penggalian Tanah Berdasarkan Standart OSHA*. Skripsi Teknik Sipil. Universitas Kristen Petra.
- OSHA 1926, https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owastand.display_standard_group?p_toc_part_number=1926
- OSHA *Trenching and Excavation Safety*, OSHA 2226-10R, 2015, <https://www.osha.gov/Publications/osha2226.pdf>
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.PER.01/MEN/1980, <https://nuruddinmh.files.wordpress.com/2013/08/12-permen-no-01-tahun-1980-konstruksi.pdf>