

TUGAS AKHIR

PENILAIAN KESELAMATAN KERJA PENGGUNAAN PERANCAH BAMBU DALAM PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



**Fakhrul Rozi
06.511.059**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

TUGAS AKHIR

PENILAIAN KESELAMATAN KERJA PENGGUNAAN PERANCAH BAMBU DALAM PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



**Fakhrul Rozi
06.511.059**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

TUGAS AKHIR

PENILAIAN KESELAMATAN KERJA PENGGUNAAN PERANCAH BAMBU DALAM PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



Fakhrul Rozi
06.511.059

Disahkan oleh:

Pembimbing:

Ketua Jurusan:

(Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.)

Tanggal:

(Ir. Suharyatmo, M.T.)

Tanggal:

TUGAS AKHIR

PENILAIAN KESELAMATAN KERJA PENGGUNAAN PERANCAH BAMBU DALAM PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



Fakhrul Rozi
06.511.059

Disetujui oleh:

Pembimbing/Penguji

Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.

Penguji:

Ir. H. Faisol AM., M.S.

Penguji:

Ir. Hj. Tuti Sumarningsih, S.T., M.T.

ABSTRAK

Perancah adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material pada pembangunan konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Biasanya perancah berbentuk suatu sistem modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-bahan lain. Bambu sebagai perancah pada pekerjaan proyek konstruksi masih banyak digunakan di berbagai daerah di Indonesia, Akan tetapi pada kenyataannya masih banyak yang belum sesuai dengan ketentuan - ketentuan pemasangan perancah yang aman. Hal ini sering menjadi awal terjadinya kecelakaan sehingga menimbulkan korban jiwa.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah foto konstruksi dapat digunakan sebagai sumber data atau sumber informasi dalam menilai keselamatan kerja penggunaan bambu sebagai perancah. Penelitian dianalisis dengan menggunakan metode probabilitas bersyarat, yaitu jika terdapat ketergantungan suatu peristiwa yang tergantung atas terjadinya (atau tidak terjadi) peristiwa lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dalam proyek pembangunan gedung di jl. Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta, dapat ditarik kesimpulan bahwa foto konstruksi dapat digunakan sebagai sumber informasi. Hal ini dibuktikan bahwa dengan menggunakan foto konstruksi diperoleh 11 foto yang menyatakan aman dan 9 foto tidak aman.

Kata kunci: Keselamatan Kerja dan Perancah Bambu



Abstract

Scaffolding is a temporary structure used for human and material support to the construction or repair of buildings and other large buildings. Usually form a modular system scaffold pipe or tube of metal, although it can also use other materials. Bamboo as a scaffold on a construction project work is still widely used in various regions in Indonesia, but in fact many are not in accordance with the provisions - provision of safe installation of scaffolding. It is often the beginning of the accident causing casualties.

This study aims to determine whether construction photos can be used as a data source or sources of information in assessing the safety of use of bamboo as a scaffold. Study were analyzed using the method of conditional probabilities, that is if there is a dependence of an event that depends on the occurrence (or not) other events.

Based on the results of research conducted on the safety use of bamboo scaffolding in building construction projects in jl. Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta, it can be concluded that the construction photos can be used as a source of information. It is proved that by using images obtained 11 photographs of construction of claim 9 photos safe and not safe.

Keywords: *Safety and Bamboo Scaffolding*



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur hanyalah untuk Allah SWT Tuhan semesta alam, yang karunia-Nya selalu dilimpahkan kepada kita semua, yang restu-Nya selalu penulis harapkan dalam setiap alunan doa. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan pada Nabi Muhammad SAW yang telah menyampaikan risalah dan syari'at Islam kepada umat manusia, yang telah membawa manusia ke alam yang terang benderang akan segala ilmu pengetahuan.

Atas rahmat Allah, akhirnya penulis bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *Penilaian Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu Dalam Proyek Pembangunan Gedung*. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesainya tugas akhir ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. ALLAH SWT, syukurku selalu kuhaturkan padaMu ya Allah,
2. Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih atas bimbingan, nasehat dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini,
3. Bapak Prof. Ir. H. Mochammad Teguh, MSCE, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII Yogyakarta,
4. Bapak Ir. H. Suharyatmo, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII Yogyakarta,
5. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII Yogyakarta,
6. Bapak Ir. H. Faisol AM., M.S. selaku dosen penguji, terimakasih atas saran, masukan, dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis.

7. Ibu Ir. Hj. Tuti Sumarningsih, S.T., M.T. selaku dosen penguji, terimakasih atas saran, masukan, dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis.
8. Bapak dan Mamakku H. Asmauddin, S.E. dan Hj. Siti Fatimah yang terdahsyat! terima kasih atas segala pengorbanan, cinta, kasih sayang dan doanya yang selalu menyertaiku, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan kasih sayang kepada kita semua,
9. Adik-adikku, Nazli Rahman, Rizqa Ayunda, dan Aulia Rahman, makasi ya buat semua canda tawa kebersamaan dan doa kalian buat abang, insyaallah kita semua bisa sukses dan bikin bangga bapak mamak,
10. Keluarga besarku di aceh, terimakasih terimakasih dan terimakasih,
11. Bu Yanti, Mas Agung, Mas Nova, tetangga Karangwaru, terimakasih untuk bantuannya selama 3 tahun tinggal disana,
12. Mak Uning, Mbak Ninda, Mbak Upik, Mas Buyung, ustad ngaji dll , terimakasih untuk segala doa dan keikhlasan nya selama ini,
13. Teman-teman jurusan teknik sipil angkatan 2006, terimakasih telah banyak membantu,
14. Terakhir, untuk seluruh isi semesta.

Terima kasih kepada pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan hingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Sehubungan dengan hal itu kiranya tidak ada kata yang pantas diucapkan kecuali ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, dengan iringan doa semoga bantuan mereka menjadi amal sholeh dan mendapat ridho dari Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Yogyakarta, April 2011

Fakhrul Rozi
06.511.059

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Pengesahan	ii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 BATASAN PENELITIAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 TINJAUAN UMUM	5
2.2 PENELITIAN SEBELUMNYA	5
2.3 PERBEDAAN DENGAN PENELITIAN TERDAHULU	7
BAB III LANDASAN TEORI	8
3.1 KESELAMATAN KERJA	8
3.1.1 Definisi Keselamatan Kerja	8
3.1.2 Tujuan Penerapan K3	9

3.1.3 Dasar Hukum Tentang Keselamatan Kerja	10
3.2 KECELAKAAN KERJA	11
3.2.1 Definisi Kecelakaan Kerja	11
3.2.2 Teori Tentang Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja	12
3.2.3 Klasifikasi Kecelakaan Kerja	13
3.2.4 Faktor Kesalahan Manusia Dominasi Penyebab Kecelakaan Kerja	14
3.2.5 Usaha-Usaha Pencegahan Kecelakaan Kerja	15
3.3 TEORI DOMINO	16
3.4 PERANCAH	18
3.4.1 Pendahuluan	18
3.4.2 Pengertian dan Fungsi Perancah	18
3.4.3 Perancah Bambu	21
3.4.4 Potensi Bahaya Yang Berhubungan Dengan Perancah	22
3.4.5 Keselamatan Kerja Dalam Merangkai Perancah	23
3.4.6 Peralatan Pengamanan Diri	24
3.5 PROBABILITAS	29
3.5.1 Probabilitas Bersyarat	29
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	31
4.1 METODOLOGI PENELITIAN	31
4.2 SUBJEK PENELITIAN	31
4.3 OBJEK PENELITIAN	31
4.4 JENIS DATA	31
4.5 TAHAPAN PENELITIAN	32
4.6 BAGAN ALIR PENELITIAN	35

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
5.1 PELAKSANAAN PENELITIAN	36
5.2 PENILAIAN DATA	36
5.3 PENGOLAHAN DATA	44
5.3.1 Perhitungan Average / Rata-rata (PX_n)	44
5.3.2 Perhitungan $P(E H)$	45
5.3.3 Perhitungan $P(H)$	46
5.3.4 Perhitungan $P(E_n/H')$	47
5.3.5 Perhitungan $P(E/H')$	48
5.3.6 Perhitungan $P(H')$	49
5.3.7 Perhitungan $P(H E \text{ Comb})$	50
5.4 PEMBAHASAN	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	60
6.1 KESIMPULAN	60
6.2 SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Ukuran Perancah Kayu Atau Bambu	21
Tabel 4.1 Checklist Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu	31
Tabel 5.1 Skala Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu	37
Tabel 5.2 Hasil Penilaian Skala Keselamatan Penggunaan Perancah Bambu	43
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan P_{En}	44
Tabel 5.4 Hasil perhitungan $P(E H)$	45
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan $P(H)$	46
Tabel 5.6 Hasil Perhitungan $P(En/H')$	47
Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Rata-Rata Nilai $P(E/H')$	48
Tabel 5.8 Hasil Perhitungan $P(H')$	49
Tabel 5.9 Hasil Penilaian Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu Pada Proyek Pembangunan Gedung	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kecelakaan pada penggunaan perancah	3
Gambar 3.1 Perancah kerja panggung dari bambu	19
Gambar 3.2 Perancah pengaman dari bambu	20
Gambar 3.3 Perancah penyangga tegak dari kayu	20
Gambar 3.4 Helm proyek	26
Gambar 3.5 Alat pelindung muka dan mata	26
Gambar 3.6 Alat pelindung telinga	26
Gambar 3.7 Alat pelindung pernafasan	27
Gambar 3.8 Alat pelindung tangan	27
Gambar 3.9 Alat Pelindung kaki	28
Gambar 3.10 Pakaian pelindung	28
Gambar 3.11 <i>Safety Belt</i>	28
Gambar 4.1 Bagan alir metode penelitian	34
Gambar 5.1 Perancah bambu tanpa pagar pengaman dan pangaku cross	42
Gambar 5.2 Penggunaan perancah yang aman foto 1	52
Gambar 5.3 Penggunaan perancah yang aman foto 3	52
Gambar 5.4 Penggunaan perancah yang aman foto 7	53
Gambar 5.5 Penggunaan perancah yang aman foto 9	53
Gambar 5.6 Penggunaan perancah yang aman foto 10	54
Gambar 5.7 Penggunaan perancah yang aman foto 11	54
Gambar 5.8 Penggunaan perancah yang aman foto 12	55
Gambar 5.9 Penggunaan perancah yang aman foto 15	55
Gambar 5.10 Penggunaan perancah yang aman foto 17	55
Gambar 5.11 Penggunaan perancah yang aman foto 18	56
Gambar 5.12 Penggunaan perancah yang aman foto 20	56
Gambar 5.13 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 2	57
Gambar 5.14 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 4	57
Gambar 5.15 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 5	57

Gambar 5.16 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 6	58
Gambar 5.17 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 8	58
Gambar 5.18 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 13	58
Gambar 5.19 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 14	59
Gambar 5.20 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 16	59
Gambar 5.21 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman foto 19	59



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri jasa konstruksi merupakan salah satu sektor industri yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Berbagai penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dinamis dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta banyak menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih. Ditambah dengan manajemen keselamatan kerja yang sangat lemah, akibatnya para pekerja bekerja dengan metoda pelaksanaan konstruksi yang berisiko tinggi.

Masalah keselamatan dan kesehatan kerja berdampak ekonomis yang cukup signifikan. Setiap kecelakaan kerja dapat menimbulkan berbagai macam kerugian. Di samping dapat mengakibatkan korban jiwa dan biaya-biaya lainnya, seperti biaya pengobatan, kompensasi yang harus diberikan kepada pekerja, premi asuransi, dan perbaikan fasilitas kerja, juga terdapat biaya tidak langsung yang merupakan akibat dari suatu kecelakaan kerja yaitu mencakup kerugian waktu kerja (pemberhentian sementara), terganggunya kelancaran pekerjaan (penurunan produktivitas), pengaruh psikologis yang negatif pada pekerja, memburuknya reputasi perusahaan, denda dari pemerintah, serta kemungkinan berkurangnya kesempatan usaha (kehilangan pelanggan pengguna jasa). Biaya tidak langsung ini sebenarnya jauh lebih besar dari pada biaya langsung.

Untuk memperkecil risiko kecelakaan kerja, sejak awal tahun 1980 pemerintah telah mengeluarkan suatu peraturan tentang keselamatan kerja khusus untuk sektor konstruksi, yaitu Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per-01/Men/1980 Tentang K3 Pada Konstruksi Bangunan. Peraturan

mengenai keselamatan kerja untuk konstruksi tersebut dinilai memadai untuk kondisi di Indonesia. Hal yang sangat disayangkan adalah pada penerapan peraturan tersebut di lapangan. Rendahnya kesadaran masyarakat akan masalah keselamatan kerja, dan rendahnya tingkat penegakan hukum oleh pemerintah, mengakibatkan penerapan peraturan keselamatan kerja masih jauh dari optimal, yang pada akhirnya menyebabkan masih tingginya angka kecelakaan kerja.

Dari berbagai kegiatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi, salah satu pekerjaan yang paling berbahaya adalah pekerjaan yang dilakukan pada ketinggian. Pada jenis pekerjaan ini kecelakaan kerja yang terjadi cenderung serius bahkan sering kali mengakibatkan cacat tetap dan kematian. Jatuh dari ketinggian adalah risiko yang sangat besar dapat terjadi pada pekerja yang melaksanakan kegiatan konstruksi pada elevasi tinggi. Biasanya kejadian ini akan mengakibatkan kecelakaan yang fatal. Sementara risiko tersebut kurang dihayati oleh para pelaku konstruksi, dengan sering kali mengabaikan penggunaan peralatan pelindung yang sebenarnya telah diatur dalam pedoman K3 konstruksi.

Perancah adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Biasanya perancah berbentuk suatu sistem modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-bahan lain. Bambu sebagai perancah pada pekerjaan proyek konstruksi masih banyak digunakan di berbagai daerah di Indonesia, Akan tetapi pada kenyataannya masih banyak yang belum sesuai dengan ketentuan - ketentuan pemasangan perancah yang aman. Hal ini sering menjadi awal terjadinya kecelakaan sehingga menimbulkan korban jiwa.

Penggunaan foto sebagai sumber informasi mengenai progres/kemajuan proyek konstruksi pada umumnya sudah lazim digunakan bagi para kontraktor atau pengawas, karena foto dapat memudahkan pengawasan dan pelaksanaan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Foto merupakan hasil dari bentuk komunikasi secara visual yang berupa gambar tidak bergerak dan memiliki dimensi faktual yang benar-benar terjadi. Kebutuhan akan sumber informasi untuk mengetahui kemungkinan penyebab kecelakaan kerja di proyek konstruksi sangat penting dan diharapkan foto bisa digunakan sebagai solusi atas masalah tersebut.



Gambar 1.1 Kecelakaan Pada Penggunaan Perancah

1.2 Rumusan Masalah

Apakah foto konstruksi dapat digunakan sebagai sumber informasi dalam menilai probabilitas keselamatan kerja khususnya pada penggunaan perancah bambu?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah foto konstruksi dapat atau tidak digunakan sebagai sumber data atau sumber informasi dalam menilai probabilitas keselamatan kerja penggunaan perancah bambu.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada, penggunaan foto konstruksi sebagai alat identifikasi pencegahan kecelakaan kerja yang sering terjadi dapat digunakan.

Manfaat penelitian ini untuk menghasilkan metode penelitian keselamatan pelaksanaan konstruksi khususnya perancah bambu yang secara praktis dapat dimanfaatkan oleh semua pelaksana konstruksi.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian dapat terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu diadakannya batasan penelitian sebagai berikut:

1. Lokasi proyek penelitian adalah proyek pembangunan gedung yang berada di Jl. Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta.
2. Penelitian hanya membahas tentang probabilitas kecelakaan kerja dalam penggunaan perancah bambu pada proyek gedung.
3. Sample data yang digunakan berupa foto penggunaan perancah bambu pada proyek pembangunan gedung.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Kecelakaan kerja adalah suatu kecelakaan yang terjadi pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak direncanakan yang disebabkan oleh suatu tindakan ketidakhati-hatian atau suatu keadaan yang tidak aman atau kedua-duanya. Kecelakaan kerja terjadi pada seseorang karena pekerja bertindak tidak hati-hati dan sering membuat keadaan yang tidak aman. Jika seorang pekerja mendapat kecelakaan kerja biasanya kemampuan untuk mencari nafkah hilang untuk sementara waktu. Kecelakaan kerja juga dapat mengakibatkan seseorang menjadi cacat atau luka.

Menurut Per 03/Men/1994 mengenai Program JAMSOSTEK, pengertian kecelakaan kerja adalah kecelakaan berhubung dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang timbul karena hubungan kerja demikian pula kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan berangkat dari rumah menuju tempat kerja dan pulang ke rumah melalui jalan biasa atau wajar dilalui. (Bab I pasal 1 butir 7).

Setiap kecelakaan apapun bentuknya adalah hal yang tidak diharapkan bagi pekerja maupun orang lain. Oleh karena itu, dengan melakukan langkah-langkah pencegahan kecelakaan, maka selain dapat mencegah terjadinya cedera pada pekerja, kontraktor juga dapat menghemat biaya yang tidak seharusnya dikeluarkan.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Untuk mencapai hasil yang lebih baik maka penelitian terdahulu yang digunakan sebagai tinjauan pustaka pada penelitian ini adalah:

1. Tugas Akhir Suhartanto (2011) dengan judul “Analisis Kesadaran Pekerja Konstruksi Untuk Menggunakan Peralatan Keselamatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Rumah Tinggal di Cilacap”. Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Para pekerja sadar untuk menggunakan peralatan keamanan berupa pelindung kaki/sepatu keselamatan dikarenakan diwajibkan dari pihak kontraktor untuk memakai sepatu pada saat bekerja.
 - b. Untuk pelindung tangan/sarung tangan agak disadari oleh para pekerja.
 - c. Kurang sadarnya para pekerja proyek konstruksi untuk memakai pelindung kepala/helm.
 - d. Kemudian untuk peralatan keamanan yang lain seperti pelindung pernafasan/masker, pelindung pendengaran, pelindung mata/kacamata, tali pengaman, dan sabuk pengaman tidak disadari akan pentingnya hal tersebut oleh para pekerja.
2. Tugas Akhir Cahyawan, H. dan Kurniawan, H. (2002) dengan judul “Kajian Program Keselamatan Kerja Terhadap Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Di Yogyakarta”. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Program keselamatan kerja yang paling banyak di laksanakan berturut-turut adalah: pemakaian sarung tangan, pemakaian sepatu kerja, pemakaian helm, penyediaan lampu penerangan, pemasangan rambu bahaya, pemasangan pagar pengaman, penyedia pemadam kebakaran, perencanaan tata letak alat, pemasangan label peringatan, penyuluhan K3, sedangkan yang 50% pelaksanaan adalah penggunaan masker, pemakaian kaca mata, pemakaian tali pengaman, pemakaian pakaian kerja, penggunaan tutup telinga, pelatihan kerja dan pelatihan P3K.

- b. Program keselamatan kerja yang cukup berpengaruh signifikan dalam menurunkan tingkat kecelakaan kerja adalah pemakaian sepatu kerja, pemakaian helm pengaman, pemakaian sarung tangan, penyediaan tempat istirahat.
 - c. Semakin banyak program keselamatan kerja yang diterapkan semakin kecil kecelakaan yang akan terjadi di lokasi proyek.
3. Tugas Akhir Rizki, Amalia (2011) yang berjudul “Pemanfaatan Foto Konstruksi Sebagai Media Penilaian Keselamatan Kerja”. Berdasarkan penelitian ini dapat diambil kesimpulan:
- a. Foto dapat digunakan sebagai alat penelitian. Terdapat 2 foto yang digunakan yaitu foto dari jarak jauh dan jarak dekat. Perbedaan sudut pengambilan ini dapat menyebabkan perbedaan pemahaman seseorang terhadap foto tersebut.
 - b. Dari 10 foto keselamatan penggunaan *scaffolding* dalam proyek pembangunan gedung Fakultas Ilmu Politik dan Ilmu Sosial Universitas Gadjah Mada terdapat 3 foto yang tidak aman
 - c. Dari 3 foto yang tidak aman. Penilaian tentang perlindungan jatuh merupakan nilai yang paling kurang dalam pengamanan penggunaan *scaffolding*.
 - d. Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak dapat dilakukan penilaian yang bersifat non – fisik seperti tebal pipa *scaffolding*, umur pemakaian *scaffolding* dll.

2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu.

Dalam tugas akhir ini penulis akan menilai keselamatan penggunaan perancah bambu pada pekerjaan konstruksi dengan data berupa foto pekerjaan konstruksi. Lokasi pengambilan data yang diambil berasal dari pembangunan konstruksi gedung di Jl. Kaliurang, Sleman, DIY, yang akan dinilai dengan metode analisa probabilitas bersyarat.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Keselamatan Kerja

3.1.1 Definisi Keselamatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budaya untuk menuju masyarakat adil dan makmur (Mangkunegara, 2002, p.163).

Keselamatan kerja merupakan rangkaian usaha untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan tentram bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan yang bersangkutan (Suma'mur, 2001, p.104).

Keselamatan kerja adalah kondisi keselamatan yang bebas dari resiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencakup tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan keselamatan, dan kondisi pekerja (Simanjuntak, 1994).

Keselamatan adalah merujuk pada perlindungan terhadap kesejahteraan fisik seseorang terhadap cedera yang terkait dengan pekerjaan. Kesehatan adalah merujuk pada kondisi umum fisik, mental dan stabilitas emosi secara umum (Mathis dan Jackson, 2002, p. 245).

Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu bagi pekerjaannya, perusahaan maupun bagi masyarakat dan lingkungan sekitar pabrik atau tempat kerja tersebut (Ridley, John 1983 dikutip oleh Bobby Shiantosia, 2000, p.6).

Kesehatan dan Keselamatan Kerja menunjukkan kepada kondisi-kondisi fisiologis-fisikal dan psikologis tenaga kerja yang diakibatkan oleh lingkungan kerja yang disediakan oleh perusahaan (Jackson, 1999, p. 222).

Menurut Mangkunegara (2002, p.170), bahwa indikator penyebab keselamatan kerja adalah:

1. Keadaan tempat lingkungan kerja, yang meliputi:
 - a. Penyusunan dan penyimpanan barang-barang yang berbahaya yang kurang diperhitungkan keamanannya.
 - b. Ruang kerja yang terlalu padat dan sesak
 - c. Pembuangan kotoran dan limbah yang tidak pada tempatnya.
2. Pemakaian peralatan kerja, yang meliputi:
 - a. Pengaman peralatan kerja yang sudah usang atau rusak.
 - b. Penggunaan mesin, alat elektronik tanpa pengaman yang baik
Pengaturan penerangan.

3.1.2 Tujuan Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Secara umum, kecelakaan selalu diartikan sebagai kejadian yang tidak dapat diduga. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena kondisi yang tidak membawa keselamatan kerja, atau perbuatan yang tidak selamat. Kecelakaan kerja dapat didefinisikan sebagai setiap perbuatan atau kondisi tidak selamat yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Berdasarkan definisi kecelakaan kerja maka lahirilah keselamatan dan kesehatan kerja yang mengatakan bahwa cara menanggulangi kecelakaan kerja adalah dengan meniadakan unsur penyebab kecelakaan dan atau mengadakan pengawasan yang ketat (Silalahi, 1995).

Keselamatan dan kesehatan kerja pada dasarnya mencari dan mengungkapkan kelemahan yang memungkinkan terjadinya kecelakaan. Fungsi ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu mengungkapkan sebab-akibat suatu kecelakaan dan meneliti apakah pengendalian secara cermat dilakukan atau tidak.

Menurut Mangkunegara (2002, p.165) bahwa tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

- a. Agar setiap pegawai mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
- b. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya selektif mungkin.
- c. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
- d. Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai.
- e. Agar meningkatkan kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
- f. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja.
- g. Agar setiap pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja

3.1.3 Dasar Hukum Tentang Keselamatan Kerja

Adapun sumber hukum penerapan tentang keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. UU No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
2. UU No. 3 tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja.
3. PP No. 14 tahun 1993 tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Sosial Tenaga Kerja.
4. Keppres No. 22 tahun 1993 tentang Penyakit yang Timbul karena Hubungan Kerja.
5. Permenaker No. Per-05/MEN/1993 tentang Petunjuk Teknis Pendaftaran Kepesertaan, pembayaran Iuran, Pembayaran Santunan, dan Pelayanan Jaminan Sosial Tenaga Kerja.

Berdasarkan Undang-undang, jaminan Keselamatan dan Kesehatan Kerja itu diperuntukkan bagi seluruh pekerja yang bekerja di segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, di dalam air maupun di udara, yang berada di dalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia. Jadi pada

dasarnya, setiap pekerja di Indonesia berhak atas jaminan keselamatan dan kesehatan kerja.

Undang-undang ini memuat ancaman pidana kurungan paling lama 1 tahun atau pidana denda paling banyak Rp 15.000.000. (lima belas juta rupiah) bagi yang tidak menjalankan ketentuan undang-undang tersebut.

3.2 Kecelakaan Kerja

3.2.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Adapun dari berbagai sumber mengenai definisi kecelakaan kerja, berikut adalah beberapa pendapat baik dari institusi pemerintahan nasional dan internasional maupun dari beberapa tokoh internasional.

1. Definisi Kecelakaan Kerja menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) Nomor: 03/Men/1998 adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda.
2. Menurut Foressman Kecelakaan Kerja adalah terjadinya suatu kejadian akibat kontak antara energi yang berlebihan (*agent*) secara akut dengan tubuh yang menyebabkan kerusakan jaringan/organ.
3. Sedangkan definisi yang dikemukakan oleh Frank E. Bird Jr. kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki, dapat mengakibatkan kerugian jiwa serta kerusakan harta benda dan biasanya terjadi sebagai akibat dari adanya kontak dengan sumber energi yang melebihi ambang batas atau struktur.
4. Kecelakaan kerja (*accident*) adalah suatu kejadian atau peristiwa yang tidak diinginkan yang merugikan terhadap manusia, merusak harta benda atau kerugian proses (Sugandi, 2003).
5. *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu kejadian yang tidak dapat dipersiapkan penanggulangan sebelumnya, sehingga menghasilkan cedera yang riil.

3.2.2 Teori Tentang Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Terdapat berbagai macam penyebab terjadinya kecelakaan kerja, adapun teori mengenai hal tersebut adalah sebagai berikut:

1. Teori Kebetulan Murni (*Pure Chance Theory*) mengatakan bahwa kecelakaan terjadi atas kehendak Tuhan, secara alami dan kebetulan saja kejadiannya, sehingga tidak ada pola yang jelas dalam rangkaian peristiwanya.
2. Teori Kecenderungan (*Accident Prone Theory*), teori ini mengatakan pekerja tertentu lebih sering tertimpa kecelakaan, karena sifat-sifat pribadinya yang memang cenderung untuk mengalami kecelakaan.
3. Teori Tiga Faktor Utama (*Three Main Factor Theory*), mengatakan bahwa penyebab kecelakaan adalah peralatan, lingkungan kerja, dan pekerja itu sendiri.
4. Teori Dua Faktor (*Two Factor Theory*), mengatakan bahwa kecelakaan kerja disebabkan oleh kondisi berbahaya (*unsafe condition*) dan perbuatan berbahaya (*unsafe action*). *Unsafe actions* adalah suatu tindakan berbahaya pada waktu melakukan suatu pekerjaan dimana situasi atau lingkungan kerja rawan kecelakaan jika seorang operator suatu mesin melakukan kecerobohan. *Unsafe conditions* adalah suatu keadaan pada lingkungan kerja yang berbahaya seperti rawan terjadinya tanah longsor, kejatuhan batu-batuan, tempat pengecoran logam dan lain-lain.
5. Teori Faktor manusia (*Human Factor Theory*), menekankan bahwa pada akhirnya semua kecelakaan kerja, langsung dan tidak langsung disebabkan kesalahan manusia. Menurut hasil penelitian yang ada, 85% dari kecelakaan yang terjadi disebabkan faktor manusia ini. Hal itu dikarenakan pekerja (manusia) yang tidak memenuhi keselamatan, misalnya karena kelengahan, kecerobohan, mengantuk, kelelahan, dan sebagainya.

3.2.3 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

1. Klasifikasi menurut jenis kecelakaan :
 - a. Terjatuh
 - b. Tertimpa benda
 - c. Tertumbuk atau terkena benda-benda
 - d. Terjepit oleh benda
 - e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
 - f. Pengaruh suhu tinggi
 - g. Terkena arus listrik
 - h. Kontak bahan-bahan berbahaya atau radiasi
2. Klasifikasi menurut penyebab :
 - a. Mesin, misalnya mesin pembangkit tenaga listrik, mesin penggergajian kayu, dan sebagainya.
 - b. Alat angkut, alat angkut darat, udara dan air.
 - c. Peralatan lain misalnya dapur pembakar dan pemanas, instalasi pendingin, alat-alat listrik, dan sebagainya.
 - d. Bahan-bahan, zat-zat dan radiasi, misalnya bahan peledak, gas, zat-zat kimia, dan sebagainya.
 - e. Lingkungan kerja (diluar bangunan, didalam bangunan dan dibawah tanah).
3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan :
 - a. Patah tulang
 - b. Dislokasi (keseleo)
 - c. Regang otot
 - d. Memar dan luka dalam yang lain
 - e. Amputasi
 - f. Luka di permukaan
 - g. Gegar dan remuk
 - h. Luka bakar
 - i. Keracunan-keracunan mendadak
 - j. Pengaruh radiasi

4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh:
 - a. Kepala
 - b. Leher
 - c. Badan
 - d. Anggota atas
 - e. Anggota bawah
 - f. Banyak tempat
 - g. Letak lain yang tidak termasuk dalam klasifikasi tersebut.

3.2.4 Faktor Kesalahan Manusia Dominasi Penyebab Kecelakaan Kerja

Beberapa tahun terakhir telah terjadi banyak kecelakaan kerja pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi, baik yang dilaksanakan oleh Pemerintah maupun *non* Pemerintah. Data menunjukkan bahwa kecelakaan kerja terjadi paling banyak disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*), baik dari aspek kompetensi para pelaksana konstruksi maupun pemahaman arti pentingnya penyelenggaraan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Kecelakaan kerja disektor konstruksi merupakan penyumbang angka kecelakaan kerja terbesar pada beberapa tahun terakhir ini disamping kecelakaan kerja di sektor lainnya.

Departemen Pekerjaan Umum sebagai salah satu unsur pemerintah yang mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam pembinaan dibidang konstruksi, telah melakukan berbagai upaya didalam mengimplementasikan kebijakan pemerintah tersebut diatas baik dalam bentuk kebijakan-kebijakan maupun kegiatan-kegiatan pembinaan lainnya.

Berdasarkan hasil evaluasi atas kejadian-kejadian kecelakaan kerja selama ini dapat disimpulkan beberapa faktor penyebab terjadi kecelakaan baik yang telah menimbulkan korban jiwa maupun luka-luka sebagai berikut terjadinya kegagalan konstruksi yang antara lain disebabkan tidak dilibatkannya ahli teknik konstruksi, penggunaan metoda pelaksanaan yang kurang tepat, lemahnya pengawasan pelaksanaan konstruksi di lapangan, belum sepenuhnya melaksanakan ketentuan-ketentuan atau peraturan-peraturan yang menyangkut K3 yang telah ada, lemahnya pengawasan penyelenggaraan K3, kurang

memadainya baik dalam kualitas dan kuantitas ketersediaan peralatan pelindung diri dan kurang disiplinnya para tenaga kerja didalam mematuhi ketentuan mengenai K3 yang antara lain pemakaian alat pelindung diri kecelakaan kerja.

Dengan masih tingginya angka kecelakaan kerja pada tempat kegiatan konstruksi serta adanya tuntutan global dalam perlindungan tenaga kerja, diperlukan upaya-upaya kedepan untuk mewujudkan tecapainya “*zero accident*” ditempat kegiatan konstruksi. *Zero accident* adalah suatu kondisi dimana kecelakaan kerja pada suatu perusahaan atau industri tidak terjadi kecelakaan kerja (angka kecelakaan kerja nol). Pengguna jasa yang dalam hal ini adalah Para Kepala Satker / Pembantu Satker / Pemimpin Pelaksana Kegiatan selaku penanggung jawab langsung pelaksanaan konstruksi dilapangan, menempati posisi kunci dalam penerapan sistem manajemen K3 pada kegiatan konstruksi. Oleh karena itu diharapkan para Kasatker / Pembantu Satker / Pelaksana Kegiatan dapat lebih berperan dalam program merealisasikan kebijakan Pemerintah di bidang K3 dalam mewujudkan “*zero accident*” ’di tempat kerja konstruksi.

Akibat yang dialami oleh suatu perusahaan jika pekerjanya mengalami kecelakaan maka perusahaan tersebut akan rugi, karena jika pekerja itu cidera maka perusahaan menanggung biaya kesehatannya, bila mesin mengalami kerusakan maka proses produksi akan terhenti sehingga perusahaan akan rugi.

3.2.5 Usaha-Usaha Pencegahan Kecelakaan Kerja

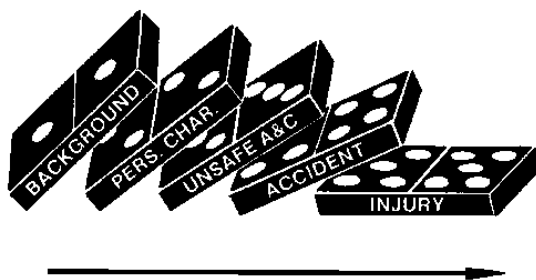
Usaha-usaha pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya kecelakan kerja adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja (calon pekerja) untuk mengetahui apakah calon pekerja tersebut serasi dengan pekerjaan barunya, baik secara fisik maupun mental.
2. Pemeriksaan kesehatan berkala/ulangan, yaitu untuk mengevaluasi apakah faktor-faktor penyebab itu telah menimbulkan gangguan pada pekerja.
3. Pendidikan tentang kesehatan dan keselamatan kerja diberikan kepada para buruh secara kontinu agar mereka tetap waspada dalam menjalankan pekerjaannya.

4. Pemberian informasi tentang peraturan-peraturan yang berlaku di tempat kerja sebelum mereka memulai tugasnya, tujuannya agar mereka mentaatinya.
5. Penggunaan pakaian pelindung.
6. Isolasi terhadap operasi atau proses yang membahayakan, misalnya proses pencampuran bahan kimia berbahaya, dan pengoperasian mesin yang sangat bising.
7. Pengaturan ventilasi setempat/lokal, agar bahan-bahan/gas sisa dapat dihisap dan dialirkan keluar.
8. Substitusi bahan yang lebih berbahaya dengan bahan yang kurang berbahaya atau tidak berbahaya sama sekali.
9. Pengadaan ventilasi umum untuk mengalirkan udara ke dalam ruang kerja sesuai dengan kebutuhan.
10. Berdoa sebelum bekerja.

3.3 Teori Domino

Dalam buku *Industrial Safety*, Colling (1990), mendefinisikan kecelakaan kerja sebagai berikut: “Kejadian tak terkontrol atau tak direncanakan yang disebabkan oleh faktor manusia, situasi, atau lingkungan, yang membuat terganggunya proses kerja dengan atau tanpa berakibat pada cedera, sakit, kematian, atau kerusakan properti kerja.”



Ada beberapa teori yang berkembang untuk menjelaskan terjadinya kecelakaan ini. Salah satu yang ternama adalah yang diusulkan oleh H.W. Heinrich dengan teorinya yang dikenal sebagai Teori Domino Heinrich.

Dalam Teori Domino Heinrich, kecelakaan terdiri atas lima faktor yang saling berhubungan:

1. Kondisi kerja
2. Kelalaian manusia
3. Tindakan tidak aman
4. Kecelakaan.
5. Cedera.

Kelima faktor ini tersusun layaknya kartu domino yang diberdirikan. Jika satu kartu jatuh, maka kartu ini akan menimpa kartu lain hingga kelimanya akan roboh secara bersama. Ilustrasi ini mirip dengan efek domino yang telah kita kenal sebelumnya, jika satu bangunan roboh, kejadian ini akan memicu peristiwa beruntun yang menyebabkan robohnya bangunan lain. Menurut Heinrich, kunci untuk mencegah kecelakaan adalah dengan menghilangkan tindakan tidak aman sebagai poin ketiga dari lima faktor penyebab kecelakaan. Menurut penelitian yang dilakukannya, tindakan tidak aman ini menyumbang 98% penyebab kecelakaan.

Kemudian penjelasan dengan menghilangkan tindakan tidak aman ini dapat mencegah kecelakaan, seperti analogi kartu domino, jika kartu nomer 3 tidak ada lagi, seandainya kartu nomer 1 dan 2 jatuh, ini tidak akan menyebabkan jatuhnya semua kartu. Dengan adanya gap/jarak antara kartu kedua dengan kartu keempat, jika kartu kedua terjatuh maka tidak akan sampai menimpa kartu nomer 4. Akhirnya, kecelakaan (poin 4) dan cedera (poin 5) dapat dicegah.

Dengan penjelasannya ini, Teori Domino Heinrich menjadi teori ilmiah pertama yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja. Kecelakaan tidak lagi dianggap sebagai sekedar nasib sial atau karena peristiwa kebetulan.

Dalam penelitian ini, peneliti berusaha mengurangi resiko kecelakaan dengan mengamati faktor ketiga yaitu tindakan tidak aman dalam penggunaan perancah bambu pada pembangunan konstruksi untuk mencegah terjadinya kecelakaan.

3.4 Perancah

3.4.1. Pendahuluan

Perancah sudah mulai dibuat dan digunakan sejak manusia ingin membangun sesuatu yang lebih tinggi daripada yang mereka capai, dan sebagian besar cukup aman dipakai. Perancah merupakan konstruksi sementara yang memungkinkan pelaksanaan konstruksi permanen setelahnya. Dalam perkembangan, C.J Wilshire (1983) menemukan bahwa perancah dapat digunakan mulai proyek kecil seperti bangunan rumah sederhana, hingga bangunan jembatan utama. Sejak 4000 tahun yang lalu, pemakaian perancah sudah mulai digunakan di daerah Cina dan Mediterania. Pada zaman dahulu, orang lebih banyak menggunakan perancah dari kayu atau bambu. Tercatat hingga akhir tahun 1970 an hampir 99 % perancah menggunakan bahan kayu. Tetapi, seiring dengan perkembangan besi, pengetahuan tentang kekuatannya dan kepedulian manusia terhadap lingkungan, orang lebih memilih perancah dari besi karena lebih praktis dan mudah didapat.

3.4.2. Pengertian dan Fungsi Perancah

Pengertian perancah, menurut *Peraturan Menakertrans No.1 Per/Men/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan*, perancah adalah bangunan peralatan (platform) yang dibuat untuk sementara dan digunakan sebagai penyangga tenaga kerja, bahan-bahan serta alat-alat pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan termasuk pekerjaan dan pemeliharaan.

Perancah menurut *Heinz Frick dan Pujo. L Setiawan (2007)*, adalah konstruksi dari batang bambu, kayu, atau pipa baja yang didirikan ketika suatu gedung sedang dibangun untuk menjamin tempat kerja yang aman bagi tukang yang membangun gedung, memasang sesuatu, atau mengadakan pekerjaan pemeliharaan. Menurut fungsinya, konstruksi perancah dapat dibagi atas :

a. Konstruksi perancah kerja panggung

Terbuat dari bambu atau kasau (4x6 atau 5x7) sebagai kerangka perancah. di bagian atasnya diberi lantai papan (kayu atau bambu) untuk tukang dan bahan bangunan. Perancah ini dapat dipindah-pindah dengan mudah karena biasanya ukuran perancah tersebut tidak besar.



Gambar. 3.1 Perancah Kerja Panggung Dari Bambu

b. Konstruksi perancah pengaman

Berfungsi sebagai pengaman tukang dan buruh yang bekerja pada ketinggian lebih dari 5,00 m diatas permukaan tanah, atau sebagai panggung pengaman bagi orang yang harus lewat dekat tempat bangunan, misalnya jika tempat bangunan terletak pada sisi jalan raya dan sebagainya, sehingga mereka aman terhadap debu dan bahan bangunan atau alat-alat yang jatuh.



Gambar. 3.2 Perancah Pengaman Dari Bambu

c. Konstruksi perancah penyangga tegak dan mendatar

Berfungsi menahan bagian gedung yang harus dipertahankan pada waktu membongkar sebagian atau mengadakan perbaikan terhadapnya sehingga tidak akan runtuh.



Gambar 3.3 Perancah Penyangga Tegak Dari Kayu

Tentu saja konstruksi perancah masing-masing pada prakteknya seringkali tidak murni, melainkan berbentuk campuran misalnya konstruksi perancah kerja yang juga berfungsi sebagai konstruksi panggung pengaman dan sebagainya.

Perancah menurut *Wulfram I. Ervianto* adalah frame yang terbuat dari rangka baja yang didisain untuk menyangga beban ringan dalam area kerja seperti pekerja dan material.

Wikipedia, perancah adalah suatu frame yang sementara digunakan untuk mendukung orang maupun bahan dalam konstruksi ataupun reparasi struktur-struktur besar, tersusun dari pipa-pipa logam modular, atau dapat juga terbuat dari kayu ataupun bambu.

3.4.3 Perancah Bambu

Untuk perancah dari bambu atau kayu pada pangkalnya harus $> \varnothing 7$ cm, yang menentukan kekuatan pada batang panjang ini adalah faktor tekuk. Untuk mengatasi hal tersebut, tiang perancah diikat pada setiap batang pegangan dan batang memanjang horizontal untuk lantai kerja perancah sehingga kekokohan perancah terjamin. Bagian kaki tiang selalu harus ditanam dalam tanah atau diikat sehingga tidak bergeseran. Bambu harus tua, berwarna kuning jernih atau hijau tua, berbintik-bintik putih pada pangkalnya, berserat padat, permukaannya mengkilat.

Papan yang digunakan sebagai lantai kerja perancah harus dipotong sejajar seratnya sehingga dapat memuat beban. Jarak antara dinding gedung dan papan lantai kerja tidak boleh melebihi 30 cm. Ukuran minimal tergantung pada jarak batang melintang yang mendukungnya sebagai berikut :

Tabel 3.1 Ukuran Perancah Kayu Atau Bambu

(Heinz Frick, 1996)

Jarak antara tiang perancah / jarak antara batang melintang	1,4 m	1,9 m	2,4 m
Lebar lantai kerja minimal	60 cm	60 cm	60 cm
Panjang papan lantai	Minimal 3,00 m	Minimal 4,00 m	Minimal 5,00 m
Penampang lintang papan lantai kerja	30 x 200 mm	35 x 200 mm	40 x 200 mm

Balok melintang yang digunakan sebagai balok lantai kerja perancah dengan panjang $\pm 1,00$ m (antara tiang perancah dan dinding gedung yang dibangun, lebar lantai kerja dan jarak terhadap dinding) adalah bambu $> \varnothing 7$ cm atau kayu 5x7 cm.

Papan yang digunakan harus minimal 8 mm tebalnya. Rantai , tali, dan sebagainya harus dalam keadaan sempurna (*Heinz Frick dan Pujo L Setiawan, 2007*).

Pemilihan material perancah dilakukan berdasarkan besarnya beban yang akan dipikul, biaya yang ekonomis, waktu yang efektif (kemudahan dalam pemasangan), ketahanan terhadap korosi, kemudahan pengadaan barang serta keselamatan kerja.

3.4.4 Potensi Bahaya yang Berhubungan dengan Perancah

Pemakaian perancah pada proyek pembangunan bertingkat tinggi pada umumnya kurang memperhatikan tingkat keselamatan. Hal ini diperkuat dengan adanya kecelakaan jatuh dari ketinggian (*falling accident*) sehingga dalam pelaksanaanya di lapangan dalam melakukan pemasangan dan pembongkaran perancah diperlukan kecermatan dan ketelitian.

Dalam penelitian ini dipakai OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), OHSW (*Occupational Health Safety and Welfare*), ASNI (*American National Standard institute*) dan BS 1139 (*British Standard*). Sedangkan di Indonesia secara umum memakai UU no. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja. Potensi bahaya saat pembangunan/merangkai perancah, adalah sebagai berikut :

1. Landasan yang kurang stabil seperti tanah lunak ataupun permukaan yang tidak rata.
2. Perlengkapan yang berada di bawah permukaan tanah.
3. Kabel listrik, kabel telepon, pipa gas, pipa air, serta ranting pepohonan
4. Area pengambilan barang.
5. Orang – orang yang berada di lokasi dan para pekerja.
6. Bangunan, peralatan yang berada di sekitar perancah.
7. Pagar atau pengamanan lainnya.
8. Penerangan yang kurang memadai.
9. Beban dinamis yang ditimbulkan oleh penumpukan beban di suatu titik.
10. Material atau bahan berbahaya.

3.4.5 Keselamatan Kerja Dalam Merangkai Perancah

Tiga persyaratan dasar yang harus dipenuhi oleh perancah adalah memberi daya dukung yang aman, tidak menimbulkan goyangan, dan memiliki biaya yang terendah (*CJ Wilshire, 1983*). Untuk mencapai kondisi daya dukung aman dan tidak menimbulkan goyangan, maka perlu diperhatikan cara perletakan base dari perancah yang bergantung pada daya dukung tanah dibawahnya.

Terdapat empat cara perletakkan base pada perancah yaitu:

1. Base diletakkan pada sebuah tempat yang diisi penuh dengan pasir.
2. Base diletakkan diatas tumpuan beton dengan pengaku horizontal supaya tidak bergoyang.
3. Base diletakkan diatas tumpuan pada lubang yang sudah digali lalu diisi tanah urugan yang dipadatkan.
4. Base dimasukkan langsung, dimasukkan kedalam tanah dengan kedalaman tertentu (untuk tanah keras).

Secara teori menurut *C.J Wilshire (1983)*, beban harus disalurkan secara lateral pada base, untuk base yang diletakkan pada permukaan dengan kapasitas tinggi seperti beton atau baja, masalah tidak akan terjadi. Lain halnya untuk base yang berhubungan langsung dengan tanah diperlukan pelat-pelat dari kayu sebagai tumpuannya.

Betapa pentingnya faktor perancah dalam proses pembangunan suatu proyek, menyebabkan ketepatan pemilihan jenis perancah yang akan dipakai harus diperhatikan dengan baik, sebab jika tidak tepat maka akan dapat menyebabkan kegagalan perancah yang dapat berakibat pembengkakan biaya dan waktu. Kegagalan perancah seringkali disebabkan hal-hal berikut:

1. Material yang gagal

Kegagalan ini disebabkan oleh pemakaian kembali suatu perancah yang tidak layak pakai dalam hal untuk mengurangi biaya proyek. Perancah yang tidak layak ini seperti berkarat dan perancah yang melengkung atau tidak lurus.

2. Kurangnya komponen yang diperlukan

Hal ini pada umumnya disebabkan oleh para pekerja yang teledor selama pemasangan. Juga dapat disebabkan oleh kurangnya komponen dalam suatu perancah.

3. Beban yang berlebihan

Penggunaan platform sebagai peletakan material dan peralatan sementara yang menyebabkan perancah memikul beban terlalu berat.

4. Renovasi tak memenuhi syarat

Modifikasi tanpa seizin konsultan selama pelaksanaan. Hal ini akan dapat menyebabkan struktur menjadi tidak stabil dan mengalami perubahan bentuk dan fungsi.

5. Peristiwa yang tidak terduga

Hal ini disebabkan oleh pengaturan set lay-out yang tidak seimbang (biasanya terjadi pada base yang miring, hal ini jarang menjadi perhatian atau sering diabaikan) pada lokasi konstruksi.

6. Kondisi tanah

Berhubungan dengan bearing capacity.

7. Ikatan pada dinding yang kurang kuat.

3.4.6 Peralatan Pengamanan Diri

Peralatan Perlindungan Diri adalah seperangkat alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya atau kecelakaan kerja. Peralatan Perlindungan Diri adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya. Kewajiban itu sudah disepakati oleh pemerintah melalui Departemen Tenaga Kerja Republik Indonesia.

Adapun dasar hukum tentang peralatan perlindungan diri adalah sebagai berikut:

1. Undang-undang No.1 tahun 1970.
 - 1) Pasal 3 ayat (1) butir f: Dengan peraturan perundangan ditetapkan syarat-syarat untuk memberikan Alat Pelindung Diri.
 - 2) Pasal 9 ayat (1) butir c: Pengurus diwajibkan menunjukkan dan menjelaskan pada tiap tenaga kerja baru tentang Alat Pelindung Diri.
 - 3) Pasal 12 butir b: Dengan peraturan perundangan diatur kewajiban dan atau hak tenaga kerja untuk memakai Alat Pelindung Diri.
 - 4) Pasal 14 butir c: Pengurus diwajibkan menyediakan Alat Pelindung Diri secara cuma-cuma.
2. Permenakertrans No.Per.01/MEN/1981
Pasal 4 ayat (3) menyebutkan kewajiban pengurus menyediakan alat pelindung diri dan wajib bagi tenaga kerja untuk menggunakannya untuk pencegahan penyakit akibat kerja.
3. Permenakertrans No.Per.03/MEN/1982
Pasal 2 butir I menyebutkan memberikan nasehat mengenai perencanaan dan pembuatan tempat kerja, Pemilihan alat pelindung diri yang diperlukan dan gizi serta penyelenggaraan makanan ditempat kerja.
4. Permenakertrans No.Per.03/Men/1986
Pasal 2 ayat (2) menyebutkan tenaga kerja yang mengelola Pestisida harus memakai alat-alat pelindung diri yg berupa pakaian kerja, sepatu Safety, sarung tangan, kacamata pelindung atau pelindung muka dan pelindung pernafasan

Berdasarkan Undang-undang, jaminan Keselamatan dan Kesehatan kerja itu di peruntukkan bagi seluruh pekerja yang bekerja di segala tempat, baik darat,di dalam tanah, dipermukaan air, di dalam air maupun di udara, yang berada didalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia. Jadi pada dasarnya, setiap pekerja di Indonesia berhak atas jaminan Keselamatan dan Kesehatan kerja.

Undang-undang ini memuat ancaman pidana kurungan paling lama 1 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 15.000.000 (lima belas juta rupiah) bagi yang tidak menjalankan ketentuan undang-undang tersebut.

Adapun jenis-jenis peralatan perlindungan diri dan kegunaannya adalah sebagai berikut:

1. Alat Pelindung Kepala

- a. Topi Pelindung, Pengaman (*Safety Helmet*) atau topi proyek: Melindungi kepala dari benda keras, pukulan dan benturan, terjatuh dan terkena arus listrik



Gambar 3.4 Helm Proyek

b. Alat Pelindung Muka dan Mata

Berfungsi untuk melindungi muka dan mata dari:

- a) Lemparan benda-benda kecil.
- b) Lemparan benda-benda panas.
- c) Pengaruh cahaya.
- d) Pengaruh radiasi tertentu.



Gambar. 3.5 Alat Pelindung Muka dan Mata

c. Alat Pelindung Telinga (*ear plug*)

Berfungsi sebagai pelindung telinga pada saat bekerja di tempat yang bising.



Gambar 3.6 Alat pelindung telinga

d. Alat Pelindung Pernafasan

Memberikan perlindungan terhadap sumber-sumber bahaya seperti:

- a) Kekurangan oksigen
- b) Pencemaran oleh partikel (debu, kabut, asap dan uap logam)
- c) Pencemaran oleh gas atau uap



Gambar 3.7 Alat pelindung pernafasan

2. Alat Pelindung Tangan

Berfungsi sebagai alat pelindung tangan pada saat bekerja di tempat atau situasi yang dapat mengakibatkan cedera tangan. Bahan dan bentuk sarung tangan di sesuaikan dengan fungsi masing-masing pekerjaan.



Gambar 3.8 Alat pelindung tangan

3. Alat Pelindung Kaki

Seperti sepatu biasa, tapi dari bahan kulit dilapisi metal dengan sol dari karet tebal dan kuat. Berfungsi untuk mencegah kecelakaan fatal yang

menimpa kaki karena tertimpa benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia, dsb.



Gambar 3.9 Pelindung kaki

4. Pakaian Pelindung

Berfungsi melindungi tubuh dari percikan air, bunga api dsb saat bekerja.



Gambar 3.10 Pakaian pelindung

5. Safety Belt

Berguna untuk melindungi tubuh dari kemungkinan terjatuh, biasanya digunakan pada pekerjaan konstruksi dan memanjat serta tempat tertutup atau boiler dan harus dapat menahan beban sebesar 80 Kg.

Jenis- jenisnya:

- Penggantung unifilar
- Penggantung berbentuk U gabungan penggantung unifilar dan bentuk U
- Penunjang dada (*chest harness*)
- Penunjang dada dan punggung (*chest waist harness*)
- Penunjang seluruh tubuh (*full body harness*)



Gambar 3.11 Safety Belt

Semua jenis Peralatan Perlindungan Diri harus digunakan sebagaimana mestinya, gunakanlah pedoman yang benar-benar sesuai dengan standar keselamatan kerja (K3L, Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan).

3.5 Probabilitas

Teori probabilitas atau disebut juga teori peluang. Untuk membuat kesimpulan tentang populasi, umumnya penelitian dilakukan secara sampling. Jadi sample yang representative diambil dari populasi, lalu datanya dikumpulkan dan dianalisa. Kesimpulan yang dibuat sebenarnya tidaklah pasti secara absolut, sehingga timbul persoalan bagaimana keyakinan kita untuk mempercayai kebenaran kesimpulan yang dibuat. Penelitian ini dilakukan secara sampling, jadi sampel yang representative diambil dari populasi kemudian data dikumpulkan dan dianalisa. Dilanjutkan dengan pembuatan kesimpulan. Teori ini menggunakan tentang derajat ketidakpastian suatu peristiwa. Probabilitas juga memungkinkan kita mengkuantifikasikan risiko yang kita jadikan kesimpulan kita.

3.5.1 Probabilitas Bersyarat

Probabilitas bersyarat (*conditional probability*) yaitu jika terdapat ketergantungan suatu peristiwa yang tergantung atas terjadinya (atau tidak terjadi) peristiwa lainnya.

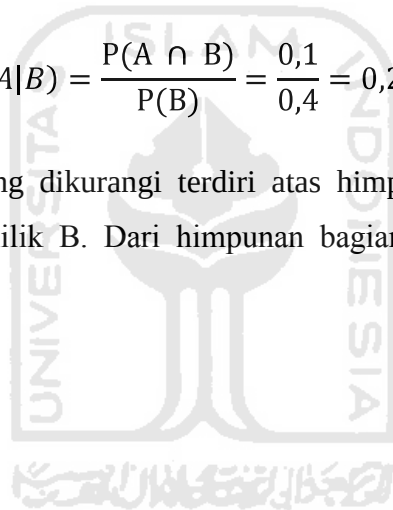
Suatu kejadian dihubungkan dengan sebuah ruang sampel dan kejadian ditunjukkan dengan sebuah himpunan bagian dari β . Kita memakai symbol $P(A)$ untuk menunjukkan probabilitas kejadian – kejadian ini, tetapi kita dapat memakai symbol $P(A | \beta)$, dibaca sebagai probabilitas A dengan syarat ruang sampel β tertentu. Seringkali kita tertarik menghitung probabilitas kejadian yang disyaratkan pada beberapa himpunan bagian ruang sampel.

Beberapa gambaran mengenai ide ini, misalkan ada satu kelompok beranggotakan 100 orang, yang berasal dari lulusan universitas 40 orang, bekerja sendiri 20 orang, dan 10 orang lulusan universitas dan bekerja sendiri. Misalkan B menyatakan himpunan orang lulusan universitas dan A menyatakan

himpunan orang yang bekerja sendiri. Sehingga $A \cap B$ adalah himpunan orang yang lulus universitas dan juga bekerja sendiri. Dari kelompok yang beranggotakan 100 orang tadi dipilih satu orang secara acak (tiap orang diberikan no 1 sampai 100, dan 100 kepingan dengan jumlah yang sama digerakkan, lalu satu orang dipilih oleh orang yang lain dengan memakai penutup mata/acak). Maka $P(A) = 0,2$; $P(B) = 0,4$ dan $P(A \cap B) = 0,1$ jika seluruh ruang sampel betul dipertimbangkan. Perlu dicatat sebagai instruksi untuk menulis $P(A|\beta)$, $P(B|\beta)$, dan $P(A \cap B |\beta)$ dalam tiap keadaan. Misalkan kejadian berikut betul–betul dipertimbangkan yaitu orang yang bekerja sendiri dengan syarat orang itu lulusan universitas kita tulis $(A|B)$. Secara nyata ruang sampel dikurangi hanya pada orang lulusan universitas. Probabilitas $P(A|B)$ dinyatakan seperti

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25$$

Ruang sampel yang dikurangi terdiri atas himpunan seluruh himpunan bagian dari β yang memiliki B . Dari himpunan bagian kepunyaan B , $A \cap B$ memenuhi syarat.



BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian dapat diartikan sebagai cara kerja untuk memperoleh suatu penjelasan dan jawaban terhadap permasalahan serta memberikan alternative sbagai kemungkinan yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah yang ada (Djunaedi, 2002).

Penelitian yang akan dilaksanakan disini adalah membahas penelitian tentang keselamatan penggunaan perancah dari bambu pada proyek konstuksi. Penilaian keselamatan akan menggunakan data berupa foto perancah bambu yang diambil di lokasi proyek konstruksi.

4.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah tentang keselamatan kerja pada proyek konstruksi bangunan gedung di Jl. Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta.

4.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah keselamatan kerja dalam penggunaan perancah bambu.

4.4 Jenis Data

Proses ini dilakukan untuk menginventarisasi data penelitian, agar data yang diperoleh dapat dikelompokkan ke dalam jenis – jenisnya. Pengelompokan data dapat dibagi menjadi data primer dan data sekunder :

1. Data primer

Merupakan data yang diperoleh dari hasil observasi di lapangan. Data yang diperoleh tersebut berupa foto konstruksi penggunaan perancah bambu yang diambil secara detil pada tiap – tiap bagian.

2. Data sekunder

Merupakan data pendukung dalam penelitian. Data sekunder yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini adalah literatur kecelakaan kerja dalam penggunaan perancah bambu.

4.5 Tahapan Penelitian

Beberapa tahap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan checklist

Check list yang digunakan untuk penilaian keamanan penggunaan perancah bambu dengan acuan dari OSHA, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Checklist Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu

No.	Bagian Perancah (E)	Check list
1	Bagian dasar	a. Dukungan perancah bambu harus diletakkan pada objek yang stabil, seperti plat dasar, penahan lumpur, serta alat lain yang dapat mengakukan pondasi. b. Dukungan perancah bambu harus tegak lurus dan kuat untuk mencegah goyangan dan dislokasi.
2	Dukungan struktur	a. Dukungan perancah bambu harus mampu untuk menopang beratnya sendiri dan setidaknya empat kali beban maksimum tanpa gagal. b. Frame dan panel harus dihubungkan dengan cross, horizontal atau diagonal untuk mengamankan dari gaya vertikal. c. Cross pengaku akan menjaga tegak lurusnya perancah bambu. d. Pengaku brace aman dari bahaya tercabut. e. Frame dan panel terhubung sejajar. f. Frame dan panel saling terkunci untuk mencegah bahaya terangkat.

3	Tangga	<ul style="list-style-type: none"> a. Tangga harus memiliki anak tangga yang anti slip b. Hook on dan tangga diletakkan pada bagian perancah bambu yang telah dipersiapkan
4	Perlindungan dari bahaya jatuh	<ul style="list-style-type: none"> a. Perlindungan yang baik terdiri dari sistem pengaman diri atau system pagar pembatas harus disediakan pada ketinggian tertentu. b. Pagar pembatas dipasang di sepanjang platform pijakan. c. Tinggi agar pembatas perancah bambu diantara 36 inchi sampai 45 inchi d. Jika pada pembatas digunakan maka harus dipasang dengan tinggi kira – kira berada di tengah platform
5	Platform dan jalan setapak	<ul style="list-style-type: none"> a. Platform harus dipasang antara ujung perancah bambu dan pagar pengaman. b. Jarak antara papan platform adalah sekitar satu inchi c. Jarak antara platform dan bangunan tidak boleh lebih dari 14 inchi. d. Papan pijakan harus dipasang di sepanjang platform e. Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.
6	Bahaya tersengat listrik	<ul style="list-style-type: none"> a. Perancah bambu dan bahan konduktif lain yang bisa menyalurkan listrik tidak boleh berjarak kurang dari sepuluh kaki, jika harus berjarak dekat dengan sumber listrik maka perancah bambu harus dipasang pengaman dari bahaya tersengat listrik seperti isolator dan pelindung kabel agar tidak tergores.

Sumber : www.osha.gov

Diterjemahkan dari : Tesis Nugraheni,F , *The Use of Constrution Images in A Safety Assesment System*, PhD dissertation, Curtin University of Technology, Australia 2009.

2. Pengambilan data

Pengambilan data primer yang berupa foto yang diambil menggunakan kamera digital berlokasi di Jl. Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta.

3. Pengolahan data

Tahap ini dilakukan setelah semua data telah terkumpul dan hasil pengolahan data akan disajikan dalam bentuk table hasil olah data.

4. Analisis data

Pada tahap analisis data ini dipakai metode analisis probabilitas bersyarat berdasarkan penilaian probabilitas keselamatan kerja pada foto penggunaan perancah bambu.

5. Pembahasan

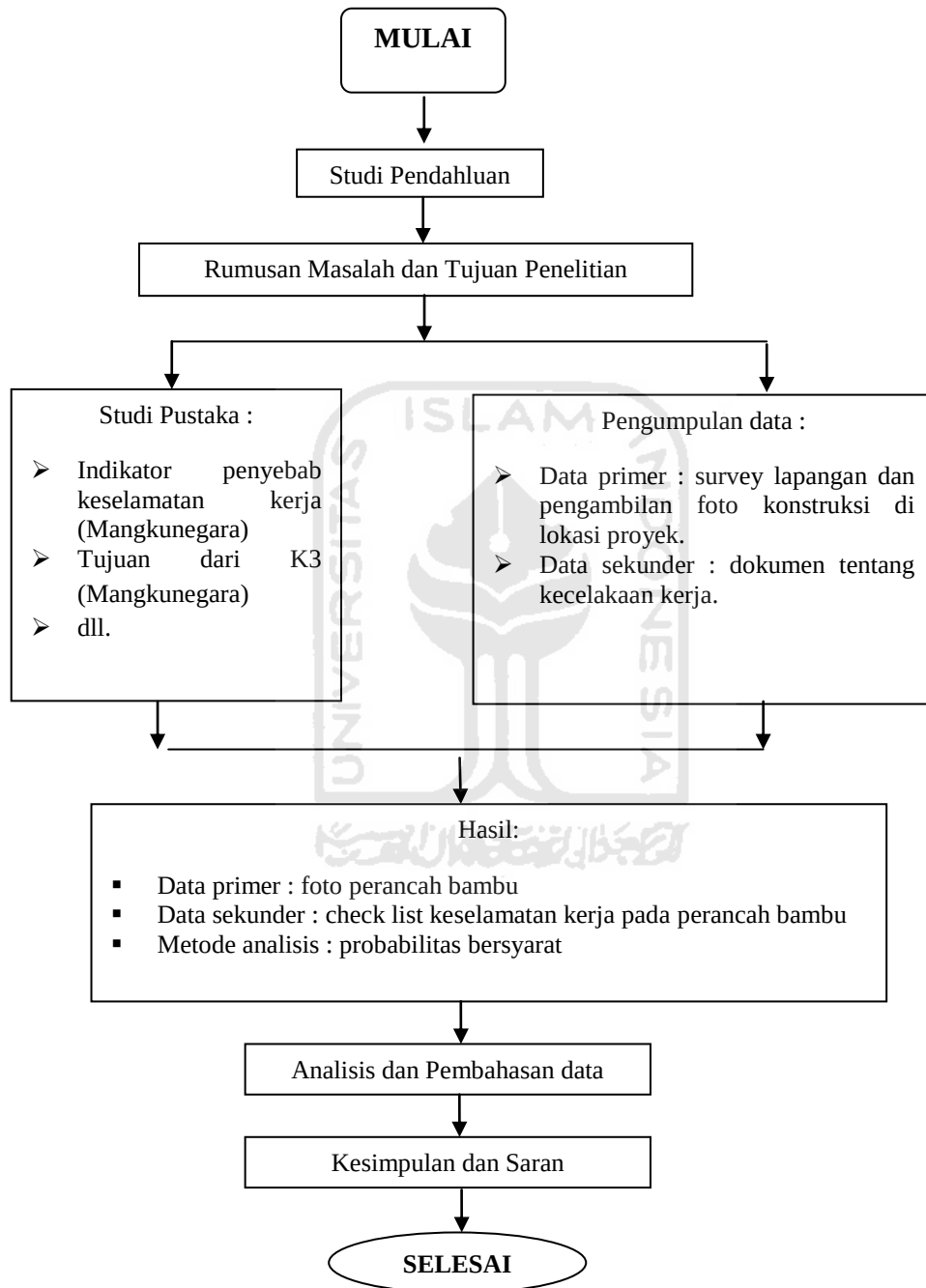
Pembahasan dilakukan setelah semua proses di atas telah selesai. Hasil yang diperoleh dari proses analisis data akan dijabarkan dengan jelas dan berpegangan pada tujuan penelitian yang telah direncanakan sebelumnya.

6. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tahap terakhir dari penelitian ini, kesimpulan berisi tentang hasil pembahasan yang telah didapat dari semua tahapan penelitian ini.

4.6 Bagan Alir Penelitian

Untuk dapat lebih jelas mengenai tahapan penelitian diatas maka dapat dilihat pada Flow Chart dibawah ini:



Gambar 4.1 Bagan Alir Metode Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara mengambil sampel data berupa foto konstruksi tentang keselamatan kerja khususnya penggunaan perancah bambu. Proyek konstruksi yang dijadikan sumber data penelitian adalah: Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta.

Setelah proses pengumpulan data selesai, maka tahap selanjutnya adalah tahap penilaian data foto konstruksi.

5.2 Penilaian Data

Sebelum dilakukan pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan penilaian keselamatan kerja pada tiap data foto konstruksi. Penilaian dibagi menjadi lima skala kemungkinan yaitu :

1. 0,00 = Tidak aman
2. 0,25 = Kurang aman
3. 0,50 = Sedang
4. 0,75 = Aman
5. 1,00 = Sangat aman

Berikut ini adalah checklist skala penilaian keselamatan kerja khususnya penggunaan perancah bambu:

Tabel 5.1 Skala Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu

No.	Bagian Perancah (E)			Penilaian Keamanan	Keterangan
				0%, 25%, 50%, 75%, 100%	
E1	Bagian Dasar	a.	Dukungan bambu harus diletakkan pada objek yang stabil, seperti plat dasar, penahan lumpur, serta alat lain yang dapat mengakutkan pondasi.		0% = Diletakkan pada tanah lunak (lumpur) 25% = Diletakkan pada tanah pasir 50% = Diletakkan pada papan kayu / triplek 75% = Diletakkan pada beton (plat, balok) 100% = Ditanam pada tanah dasar keras.
		b.	Dukungan bambu harus tegak lurus dan kuat untuk mencegah goyangan dan dislokasi.		0% = Dukungan bambu tidak tegak lurus 25% = Dukungan bambu miring 50% = Dukungan bambu sedikit miring 75% = Dukungan bambu tegak lurus 100% = Dukungan bambu besar, kokoh, dan tegak lurus
E2	Dukungan Struktur	a.	Dukungan bambu harus mampu untuk menopang beratnya sendiri dan setidaknya empat kali beban maksimum tanpa gagal.		0% = Bambu rapuh / busuk 25% = Bambu kecil, tidak lurus 50% = Bambu kecil, lurus 75% = Bambu kecil, tidak pecah 100% = Bambu besar, tidak pecah
		b.	Frame dan panel harus dihubungkan dengan cross, horizontal atau diagonal untuk mengamankan dari gaya vertikal.		0% = Tidak terdapat penghubung 25% = Hanya penghubung horisontal 50% = Penghubung 1 diagonal kecil 75% = Penghubung 1 diagonal besar 100% = Penghubung 2 diagonal dan horizontal

		c.	Cross pengaku akan menjaga tegak lurus nya bambu.		0% = Tidak terdapat cross pengaku 25% = Terdapat pengaku horizontal 50% = Terdapat pengaku cross 75% = Terdapat 1 pengaku diagonal dan horizontal 100% = Terdapat pangaku cross dan horizontal
		d.	Pengaku brace aman dari bahaya tercabut.		0% = Tidak terikat 25% = Diikat kawat beton 50% = Dipaku dan diikat kawat beton 1 sisi 75% = Dipaku dan diikat kawat beton 2 sisi 100% = Dipaku, diikat kawat, dan diberi penopang kayu.
		e.	Frame dan panel terhubung sejajar.		0% = Frame dan panel tidak terhubung sejajar 25% = Frame dan panel terhubung sangat miring 50% = Frame dan panel terhubung miring 75% = Frame dan panel terhubung cukup sejajar 100% =Frame dan panel terhubung sejajar
		f.	Frame dan panel saling terkunci untuk mencegah bahaya terangkat.		0% = Tidak terikat 25% = Diikat kawat beton 50% = Dipaku dan diikat kawat beton 1 sisi 75% = Dipaku dan diikat kawat beton 2 sisi 100% = Dipaku, diikat kawat, dan diberi penopang kayu.
E3	Tangga	a.	Tangga harus memiliki anak tangga yang anti slip		0% = Berjauhan dan tanpa anti slip 25% = Tanpa anti slip 50% = Anak tangga kurang menahan slip 75% = Jarak anak tangga sedikit berjauhan 100% = Anak tangga anti slip

		b.	Pengait dan tangga diletakkan pada bagian bambu yang telah dipersiapkan		0% = Letaknya sangat jauh dari tempat kerja 25% = Letaknya jauh dari tempat kerja 50% = Letaknya cukup jauh dari tempat kerja 75% = Letaknya dekat dari tempat kerja 100% = Letaknya sangat dekat dari tempat kerja
E4	Perlindungan dari bahaya jatuh	a.	Perlindungan yang baik terdiri dari sistem pengaman diri atau sistem pagar pembatas harus disediakan pada ketinggian tertentu.		0% = Tidak terdapat pagar pembatas 25% = Pagar bambu kecil dan pendek 50% = Pengaman diri karena dekat bangunan 75% = Pagar pembatas bambu kecil dan rapat 100% = Pagar pembatas bambu besar dan rapat
		b.	Pagar pembatas dipasang di sepanjang platform pijakan.		0% = Tidak terdapat pagar pembatas 25% = Terdapat 1 batang pagar pembatas 50% = Terdapat 2 batang pagar pembatas 75% = Terdapat cukup banyak pagar pembatas 100% = Terdapat banyak pagar pembatas
		c.	Tinggi pagar pembatas bambu diantara 36 inchi sampai 45 inchi.		0% = Tidak terdapat pagar pembatas 25% = Tinggi pagar pembatas rendah dan kecil 50% = Tinggi pagar pembatas kurang dari 36 <i>inchi</i> 75% = Tinggi pagar pembatas lebih dari 45 <i>inchi</i> 100% = Tinggi pagar pembatas (36 - 45 <i>inchi</i>)

		d.	Jika pada pembatas digunakan maka harus dipasang dengan tinggi kira – kira berada di tengah platform.		0% = Tidak terdapat pagar pembatas 25% = Pagar pembatas sangat rendah 50% = Pagar pembatas rendah 75% = Pagar pembatas cukup tinggi 100% = Pagar pembatas berada ditengah platform
E5	Platform dan jalan setapak	a.	Platform harus dipasang antara ujung bambu dan pagar pengaman.		0% = Tidak pas terpasang 25% = Kurang pas terpasang 50% = Cukup pas terpasang 75% = Terpasang pas 100% = Terpasang sangat pas
		b.	Jarak antara papan platform adalah sekitar 1 inchi.		0% = Tidak terdapat papan platform 25% = Jarak papan lebar 50% = Jarak papan cukup rapat 75% = Jarak antara papan rapat 100% = Jarak antara papan sangat rapat
		c.	Jarak antara platform dan bangunan tidak boleh lebih dari 14 inchi.		0% = Jaraknya sangat jauh 25% = Jaraknya jauh 50% = Jaraknya cukup dekat 75% = Jaraknya dekat 100% = Jaraknya sangat dekat

		d.	Papan pijakan harus dipasang di sepanjang platform.		0% = Tidak terdapat papan pijakan 25% = Papan pijakan tipis 50% = Papan pijakan kurang tebal 75% = Papan pijakan tebal 100% = Terdapat papan pijakan
		e.	Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.		0% = Tidak terdapat pagar 25% = Pagar pembatas rendah 50% = Pagar pembatas kurang tinggi 75% = Pagar pembatas cukup tinggi 100% = Terdapat pagar
		a.	Perancah dan bahan konduktif lain yang bisa menyalurkan listrik tidak boleh berjarak kurang dari sepuluh kaki, jika harus berjarak dekat dengan sumber listrik maka perancah harus dipasang pengaman dari bahaya tersengat listrik seperti isolator dan pelindung kabel agar tidak tergores.		0% = Sangat dekat dengan sumber listrik 25% = Dekat dengan sumber listrik 50% = Perancah bambu bukan konduktor 75% = Cukup jauh dari sumber listrik 100% = Sumber listrik berjarak lebih dari 10 kaki
E6	Bahaya tersengat listrik				

(Sumber: www.osha.gov), Diterjemahkan dari: Tesis Nugraheni, F. *The Use of Construction Images in A Safety Assessment System*, PhD dissertation, Curtin University of Technology, Australia 2009.

Pengisian checklist dilakukan dengan cara menilai tingkat keamanan tiap-tiap bagian perancah bambu yang ditinjau dari data foto konstruksi.



Gambar 5.1 Perancah bambu tanpa pagar pengaman dan pangaku cross

Pada foto 6, bagian yang dapat ditinjau adalah pagar pengaman, lantai kerja, dan pengaku cross. Lantai kerja yang tingginya lebih dari 6 meter harus memiliki pagar pengaman, tapi seperti yang terlihat pada Gambar 5.1 tidak terdapat pagar pengaman maka diberi nilai 0 pada checklist yang berarti tidak aman. Selanjutnya, agar menjaga bambu tegak lurus diperlukan pengaku cross antar bagian bambu, tapi pada foto juga tidak terdapat pengaku cross maka diberi nilai 0. Sedangkan bagian yang tidak dapat ditinjau dari foto seperti bagian tangga, maka diberi keterangan NA (*Not Available*).

Pada penelitian ini, objek yang digunakan adalah perancah dari material bambu, bahaya tersengat listrik tidak dapat ditinjau karena bambu merupakan bahan yang tidak menyalurkan listrik, penilaian bagian ini diberi keterangan NA (*Not Available*) pada semua foto.

Dengan cara yang sama dilakukan penilaian keselamatan terhadap semua data foto konstruksi perancah bambu. Berikut adalah tabel hasil penilaian skala keselamatan kerja dari semua data foto:

Tabel 5.2 Hasil Penilaian Skala Keselamatan Penggunaan Perancah Bambu

No. Foto	E1		E2						E3		E4				E5					E6
	E1a	E1b	E2a	E2b	E2c	E2d	E2e	E2f	E3a	E3b	E4a	E4b	E4c	E4d	E5a	E5b	E5c	E5d	E5e	E6a
1	NA	1.00	1.00	0.75	0.50	0.75	1.00	0.50	NA	NA	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	NA
2	NA	0.75	1.00	1.00	0.50	0.75	1.00	0.00	NA	NA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	1.00	0.25	0.00	NA
3	1.00	0.50	1.00	0.50	NA	0.75	1.00	1.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	NA
4	0.75	1.00	1.00	0.50	NA	1.00	1.00	0.00	NA	NA	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.50	1.00	0.00	NA
5	NA	0.75	1.00	1.00	0.50	0.75	0.00	0.00	NA	NA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00	0.50	0.25	0.00	NA
6	NA	0.75	1.00	0.75	0.00	0.75	1.00	0.00	NA	NA	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.75	1.00	0.75	0.00	NA
7	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.75	1.00	1.00	NA	NA	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	NA
8	NA	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	1.00	0.00	NA	NA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00	0.25	0.50	0.00	NA
9	1.00	0.75	1.00	0.50	1.00	0.75	1.00	1.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.00	NA	1.00	1.00	NA	NA
10	NA	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	NA	NA	NA	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50	1.00	0.75	NA	NA
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	NA	NA	0.50	NA	NA	NA	1.00	1.00	NA	1.00	NA	NA
12	NA	1.00	1.00	0.50	0.00	0.75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13	NA	NA	1.00	NA	NA	0.75	1.00	1.00	NA	NA	NA	0.00	NA	0.50	0.50	0.50	1.00	0.25	NA	NA
14	NA	NA	1.00	NA	NA	1.00	0.00	0.00	NA	NA	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	NA
15	1.00	1.00	1.00	0.50	NA	1.00	1.00	1.00	NA	NA	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	NA	NA
16	NA	NA	1.00	0.50	0.75	0.75	1.00	0.00	NA	NA	0.50	0.50	0.50	0.00	0.50	0.25	1.00	1.00	0.00	NA
17	1.00	1.00	1.00	0.50	NA	1.00	1.00	NA	NA	NA	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	NA	NA
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.00	NA	0.50	1.00	NA	NA
19	NA	0.75	1.00	0.50	NA	0.75	0.75	0.00	NA	NA	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	NA
20	1.00	1.00	0.75	0.50	0.00	0.75	0.50	0.50	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	NA	0.00	0.00	0.00	NA

5.3 Pengolahan Data

Setelah penilaian semua data foto selesai, dilanjutkan dengan tahap pengolahan data dengan metode probabilitas bersyarat, yang terdiri dari:

5.3.1 Perhitungan Average / Rata-rata (PEn)

$$P(En) = \frac{PE1+PE2+PE3+PE4+\dots+PEn}{En}$$

Foto 1

$$P(E1) = 1$$

$$P(E2) = \frac{1+0.75+0.5+0.75+1+0.5}{6} = 0.75$$

$$P(E5) = \frac{1+1+1+1+0}{5} = 0.8$$

$$P(E6) = \text{NA}$$

Tabel. 5.3 Hasil Perhitungan PEn

Foto	P(E1)	P(E2)	P(E3)	P(E4)	P(E5)	P(E6)
1	1.0000	0.7500	NA	0.1250	0.8000	NA
2	0.7500	0.7083	NA	0.0000	0.4000	NA
3	0.7500	0.8500	NA	NA	0.9000	NA
4	0.8750	0.7000	NA	0.1250	0.5500	NA
5	0.7500	0.5417	NA	0.0000	0.5000	NA
6	0.7500	0.5833	NA	0.0000	0.7000	NA
7	1.0000	0.7083	NA	0.1250	0.8000	NA
8	0.5000	0.5833	NA	0.0000	0.5000	NA
9	0.8750	0.8750	NA	NA	1.0000	NA
10	1.0000	0.9500	NA	0.5000	0.6875	NA
11	1.0000	1.0000	NA	0.5000	1.0000	NA
12	1.0000	0.5625	NA	NA	NA	NA
13	NA	0.9375	NA	0.2500	0.5625	NA
14	NA	0.5000	NA	0.1250	0.4000	NA
15	1.0000	0.9000	NA	0.1250	1.0000	NA
16	NA	0.6667	NA	0.3750	0.5500	NA
17	1.0000	0.8750	NA	0.1250	1.0000	NA
18	1.0000	0.9583	NA	NA	0.8333	NA
19	0.7500	0.6000	NA	0.0000	0.8000	NA
20	1.0000	0.5000	1.0000	0.1250	0.1250	NA

5.3.2 Perhitungan $P(E | H)$

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(E | H) = P(E1) \times P(E2) \times \dots P(En)$$

$$\text{Foto 1} = P(E | H)_1 = 1 \times 0.75 \times 0.125 \times 0.8 = 0.0750$$

$$\text{Foto 2} = P(E | H)_2 = 0.75 \times 0.7083 \times 0.000 \times 0.4 = 0.0000$$

Tabel 5.4 Hasil perhitungan $P(E | H)$

Nomor Foto	$P(E H)$
1	0.0750
2	0.0000
3	0.5738
4	0.0421
5	0.0000
6	0.0000
7	0.0708
8	0.0000
9	0.7656
10	0.3266
11	0.5000
12	0.5625
13	0.1318
14	0.0250
15	0.1125
16	0.1375
17	0.1094
18	0.7986
19	0.0000
20	0.0078

5.3.3 Perhitungan P(H)

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(H) = \frac{1}{(\text{kemungkinan} \times e)}$$

Keterangan:

- Kemungkinan skala = 5 (0%, 25%, 50%, 75%, 100%)
- e = akumulasi banyaknya cek list yang terisi

Foto 1, kemungkinan = 5, dan e = 16, maka

$$P(H)1 = \frac{1}{5 \times 16} = 0.0125$$

Foto 3, kemungkinan = 5, dan e = 12, maka

$$P(H)3 = \frac{1}{5 \times 12} = 0.0167$$

Tabel 5.5 Hasil Perhitungan P(H)

Nomor Foto	Kemungkinan	e	P(H)
1	5	16	0.0125
2	5	16	0.0125
3	5	12	0.0167
4	5	12	0.0167
5	5	16	0.0125
6	5	16	0.0125
7	5	17	0.0118
8	5	16	0.0125
9	5	11	0.0182
10	5	14	0.0143
11	5	12	0.0167
12	5	5	0.0400
13	5	10	0.0200
14	5	13	0.0154
15	5	15	0.0133
16	5	16	0.0125
17	5	14	0.0143
18	5	11	0.0182
19	5	15	0.0133
20	5	18	0.0111

5.3.4 Perhitungan $P(E_n/H')$

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(E_n/H') = 1 - P(E_n)$$

Foto 1

$$P(E1/H') = 1 - 1.0000 = 0$$

$$P(E2/H') = 1 - 0.7500 = 0.25$$

$$P(E3/H') = \text{NA}$$

$$P(E4/H') = 1 - 0.1250 = 0.875$$

$$P(E5/H') = 1 - 0.8000 = 0.2$$

$$P(E6/H') = \text{NA}$$

Tabel. 5.6 Hasil Perhitungan $P(E_n/H')$

Nomor Foto	$P(E1/H')$	$P(E2/H')$	$P(E3/H')$	$P(E4/H')$	$P(E5/H')$	$P(E6/H')$
1	0.0000	0.2500	NA	0.8750	0.2000	NA
2	0.2500	0.2917	NA	1.0000	0.6000	NA
3	0.2500	0.1500	NA	NA	0.1000	NA
4	0.1250	0.3000	NA	0.8750	0.4500	NA
5	0.2500	0.4583	NA	1.0000	0.5000	NA
6	0.2500	0.4167	NA	1.0000	0.3000	NA
7	0.0000	0.2917	NA	0.8750	0.2000	NA
8	0.5000	0.4167	NA	1.0000	0.5000	NA
9	0.1250	0.1250	NA	NA	0.0000	NA
10	0.0000	0.0500	NA	0.5000	0.3125	NA
11	0.0000	0.0000	NA	0.5000	0.0000	NA
12	0.0000	0.4375	NA	NA	NA	NA
13	NA	0.0625	NA	0.7500	0.4375	NA
14	NA	0.5000	NA	0.8750	0.6000	NA
15	0.0000	0.1000	NA	0.8750	0.0000	NA
16	NA	0.3333	NA	0.6250	0.4500	NA
17	0.0000	0.1250	NA	0.8750	0.0000	NA
18	0.0000	0.0417	NA	NA	0.1667	NA
19	0.2500	0.4000	NA	1.0000	0.2000	NA
20	0.0000	0.5000	0.0000	0.8750	0.8750	NA

5.3.5 Perhitungan $P(E/H')$

Rata-rata nilai $P(E/H')$ dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(E/H') = P(E1/H') \times P(E2/H') \times \dots P(En/H')$$

Foto 1 = Rata-rata nilai $P(E/H')$

$$= 0 \times 0.25 \times 0.875 \times 0.2 = 0$$

Foto 3 = Rata-rata nilai $P(E/H')$

$$= 0.25 \times 0.15 \times 0.1 = 0.038$$

Foto 8 = Rata-rata nilai $P(E/H')$

$$= 0.5 \times 0.4167 \times 1 \times 0.5 = 0.1042$$

Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Rata-Rata Nilai $P(E/H')$

Nomor Foto	$P(E/H')$
1	0.0000
2	0.0438
3	0.0038
4	0.0148
5	0.0573
6	0.0313
7	0.0000
8	0.1042
9	0.0000
10	0.0000
11	0.0000
12	0.0000
13	0.0205
14	0.2625
15	0.0000
16	0.0938
17	0.0000
18	0.0000
19	0.0200
20	0.0000

5.3.6 Perhitungan $P(H')$

Dengan menggunakan rumus:

$$P(H') = 1 - P(H)$$

$$\text{Foto 1} = P(H') = 1 - 0.0125 = 0.9875$$

$$\text{Foto 5} = P(H') = 1 - 0.0125 = 0.9875$$

$$\text{Foto 6} = P(H') = 1 - 0.0125 = 0.9875$$

$$\text{Foto 9} = P(H') = 1 - 0.0182 = 0.9818$$

$$\text{Foto 17} = P(H') = 1 - 0.0143 = 0.9857$$

Tabel 5.8 Hasil Perhitungan $P(H')$

Nomor Foto	$P(H')$
1	0.9875
2	0.9875
3	0.9833
4	0.9833
5	0.9875
6	0.9875
7	0.9882
8	0.9875
9	0.9818
10	0.9857
11	0.9833
12	0.9600
13	0.9800
14	0.9846
15	0.9867
16	0.9875
17	0.9857
18	0.9818
19	0.9867
20	0.9889

5.3.7 Perhitungan $P(H | E \text{ Comb})$

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(H | E \text{ Comb}) = \frac{P(E|H) \times P(H)}{\{P(E|H) \times P(H)\} + \{P(E|H') \times P(H')\}}$$

Foto 1 = $P(H | E \text{ Comb})$

$$= \frac{0.075 \times 0.0125}{(0.075 \times 0.0125) + (0.0000 \times 0.9875)} = 1$$

Foto 5 = $P(H | E \text{ Comb})$

$$= \frac{0.0000 \times 0.0125}{(0.0000 \times 0.0125) + (0.0573 \times 0.9875)} = 0$$

Perhitungan di atas merupakan contoh perhitungan dengan metode probabilitas bersyarat untuk penilaian keselamatan penggunaan perancah bambu pada data foto konstruksi nomor 1 dan 5. Pada foto 1 diperoleh nilai $P(H|E \text{ comb}) = 1$ yang berarti bahwa penggunaan perancah bambu aman, dan pada foto 5 diperoleh nilai $P(H|E \text{ comb}) = 0$ yang berarti tidak aman.

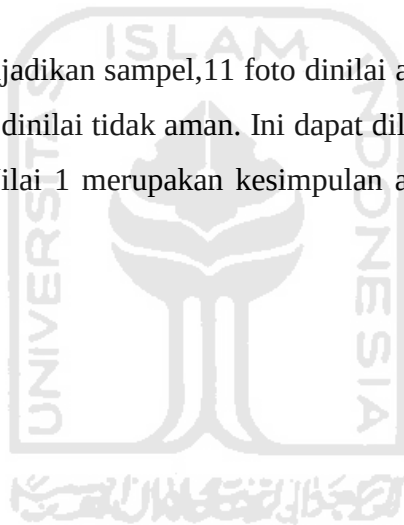
Untuk foto yang lain menggunakan cara perhitungan yang sama, berikut adalah hasil perhitungan penilaian keselamatan kerja penggunaan perancah bambu:

Tabel 5.9 Hasil Penilaian Keselamatan Kerja Penggunaan Perancah Bambu Pada Proyek Pembangunan Gedung

No. Foto	$P(E H)$	$P(H)$	$P(E H')$	$P(H')$	$P(H E \text{ comb})$
	A	B	C	D	$E = (A.B) / (A.B+B.C)$
1	0.0750	0.0125	0.0000	0.9875	1
2	0.0354	0.0125	0.0000	0.9875	1
3	0.5738	0.0167	0.0038	0.9833	1
4	0.0421	0.0167	0.0148	0.9833	0
5	0.0000	0.0125	0.0573	0.9875	0
6	0.0000	0.0125	0.0313	0.9875	0
7	0.0708	0.0118	0.0000	0.9882	1
8	0.0000	0.0125	0.1042	0.9875	0

9	0.7656	0.0182	0.0000	0.9818	1
10	0.3266	0.0143	0.0000	0.9857	1
11	0.5000	0.0167	0.0000	0.9833	1
12	0.5625	0.0400	0.0000	0.9600	1
13	0.1318	0.0200	0.0205	0.9800	0
14	0.0250	0.0143	0.0000	0.9857	1
15	0.1125	0.0133	0.0000	0.9867	1
16	0.1375	0.0125	0.0000	0.9875	1
17	0.1094	0.0143	0.0000	0.9857	1
18	0.7986	0.0182	0.0000	0.9818	1
19	0.0000	0.0133	0.0200	0.9867	0
20	0.0078	0.0111	0.0000	0.9889	1

Dari 20 foto yang dijadikan sampel, 11 foto dinilai aman dalam penggunaan perancah bambu dan 9 foto dinilai tidak aman. Ini dapat dilihat dari nilai $P(H|E_{comb})$ yang ada pada tabel 5.9. Nilai 1 merupakan kesimpulan aman, sedang nilai 0 tidak aman.



5.4 Pembahasan

Dari 20 foto yang dijadikan sampel, yang menunjukkan nilai $P(H|E \text{ comb}) = 1$ adalah foto 1, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, dan 20. Sedangkan yang bernilai $P(H|E \text{ comb}) = 0$ adalah foto 2, 4, 5, 6, 8, 13, 14, 16, dan 19. Berikut adalah pembahasan dari hasil analisis foto konstruksi penggunaan perancah bambu pada pekerjaan pembangunan gedung.

Gambar 5.2 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 1)



Pada foto 1, bambu tegak lurus dan kuat untuk mencegah goyangan dan diskolasi, ditambah pengaku datar dan melintang menambah kekuatan perancah bambu sehingga aman dari gaya vertikal. Perlindungan dari bahaya jatuh pekerja dapat diminimalisir karena perancah bambu dekat dengan bangunan, sehingga dapat menjadi pegangan bagi pekerja. Pada foto ini, penilaian keselamatan kerja penggunaan perancah dari bambu dinilai aman.

Gambar 5.3 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 3)



Pada foto 3, bagian dasar perancah bambu sebagai pendukung sudah sangat baik dan dinilai aman, meskipun terdapat satu batang bambu yang tidak tegak lurus namun diatasi dengan jarak antar batang yang dekat sehingga dapat menahan beban platform kerja dengan baik, dan bagian antar bambu diikat menggunakan kawat beton ditambah sokongan dari kayu untuk menghindari terjadinya slip yang menyebabkan rubuhnya struktur perancah.

Gambar 5.4 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 7)



aman.

Pada foto 7, bagian dasar perancah bambu sudah sangat baik karena terletak pada objek yang stabil sehingga dapat melakukan dukungan, batang bambu yang digunakan lurus serta dikunci dengan pengaku silang dan datar menjaga bambu tidak goyang sewaktu dibebani. Platform tempat kerja rata dan jarak pijakan bambu rapat, bahaya jatuh dapat dihindari karena posisi platform yang dekat dengan bangunan. Pada foto ini, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai

Gambar 5.5 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 9)



Pada foto 9, perancah bambu dimanfaatkan untuk membantu pekerja dalam mengerjakan pekerjaan bagian plafon. Struktur perancah ini bisa dipindah-pindah dan dibuat sudah sangat baik. Pada foto, bagian dasar dari perancah bambu terletak pada objek yang stabil, dan dinilai sudah aman terhadap bahaya goyang dan roboh, terdapat pengaku cross untuk memperkuat struktur perancah. Resiko jatuh dari ketinggian tidak terdapat pada foto kali ini.

Gambar 5.6 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 10)



foto ini dinilai

Pada foto 10, struktur perancah bambu dimanfaatkan sebagai tempat pinjakan pekerja. Struktur tampak kokoh, lurus, dan saling terikat kuat, terdapat pengaku datar dan melintang sehingga bahaya roboh dan goyang dapat dihindari. Resiko jatuh bagi pekerja juga sangat kecil dengan adanya pembatas atau pegangan bambu sepanjang tempat kerja dan posisi perancah dekat dengan bangunan. Pada foto ini didapat nilai $P(H|E \text{ comb}) = 1$ dan keselamatan kerjapenggunaan perancah pada aman.

Gambar 5.7 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 11)



Pada foto 11, bagian dasar struktur perancah bambu sudah baik, dukungan bambu terletak pada objek yang stabil dan struktur perancah bambu tersebut juga diberi pengaku silang dan datar untuk menjaga kestabilan dari struktur perancah. Platform dan panel tempat bekerja dinilai aman dari bahaya terpleset karena panel terkunci dengan frame menggunakan paku, bahaya jatuh tidak terdapat pada foto ini.

Gambar 5.8 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 12)



Pada foto 12, struktur perancah dibuat untuk struktur sementara pada pekerjaan pembuatan atap kolam renang yang terdapat pada proyek pembangunan gedung. Batang bambu yang digunakan lurus dan saling terkunci satu sama lain, ditambah dengan pengaku datar dan melintang menjaga kestabilan perancah bambu.

Gambar 5.9 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 15)



Pada foto 15, penilaian keselamatan pada bagian dasar dan dukungan struktur perancah bambu dinilai aman karena peletakan dukungan bambu sudah tepat berada pada objek yang stabil dan datar, digunakan bambu yang lurus dan saling mengunci mencegah goyangan. Pada rangkaian platform tempat kerja juga sudah sangat baik, datar dan terdapat panel tempat pijakan pekerja.

Gambar 5.10 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 17)



Pada foto 17, penggunaan perancah bambu dimanfaatkan sebagai pijakan pekerja dalam mengerjakan pekerjaan plafon bagian atas. Rangkaian struktur preancah bambu yang dibuat sudah sangat baik dan dinilai aman, Dukungan struktur bambu yang lurus dan berdiameter besar serta pengaku mendatar membuat struktur perancah stabil dan aman dari bahaya roboh seperti goyang dan diskolasi.

Gambar 5.11 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 18)



Pada foto 18, struktur perancah bambu berfungsi sebagai struktur sementara dari bangunan sebenarnya, rangkaian struktur perancah dinilai aman karena bagian bambu saling terikat dan mengunci, terdapat pengaku datar dan melintang pada tiap dukungan perancah, dan bagian dasar dari bambu diletakkan pada objek yang stabil.

Gambar 5.12 Penggunaan perancah bambu yang aman (foto 20)



Pada foto 20, bagian dasar perancah bambu dinilai aman, terletak pada objek yang stabil yaitu tanah dasar, bambu tegak lurus dan kuat untuk mencegah goyangan dan diskolasi. Terdapat pengaku datar dan melintang untuk menjaga bambu tetap tegak. Tangga diletakkan pada bagian yang sesuai dan anak tangga diikat menggunakan kawat beton sehingga anti slip. Keselamatan kerja penggunaan perancah pada foto ini dinilai aman.

Gambar 5.13 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 2)



Pada foto 2, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak memiliki pagar pengaman, tidak terdapat papan pijakan di sepanjang platform,

Gambar 5.14 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 4)



Pada foto 4, keselamatan penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak memiliki pagar pengaman, banyak paku yang belum diamankan sepanjang permukaan bambu, kerangka pijakan diletakkan pada posisi yang tidak sempurna,

Gambar 5.15 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 5)



Pada foto 5, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak memiliki pagar pengaman pada ketinggian di atas 6 meter, terlalu banyak penumpukan bambu pada sendi dukungan dan tidak terikat dengan baik,

Gambar 5.16 penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 6)



Pada foto 6, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak memiliki pagar pengaman, tidak terdapat papan pijakan di sepanjang platform, dan tidak terdapat pengaku cross untuk menjaga bambu tetap tegak lurus.

Foto 5.17 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 8)



Pada foto 8, keselamatan penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena penggunaan batang bambu yang tidak lurus, papan platform dijadikan dukungan bambu, tidak terdapat pengaku melintang untuk menjaga kestabilan perancah, dan tidak terdapat pagar pengaman pada ketinggian di atas 6 meter.

Foto 5.18 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 13)



Pada foto 13, keselamatan penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena bagian dasar platform perancah diletakkan pada objek yang tidak stabil dan bahaya bergeser, jarak frame bambu jarang, dan tidak terdapat papan pijakan di sepanjang platform.

Foto 5.19 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 14)



Pada foto 14, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak ada pagar pengaman, jarak frame jarang, tidak terdapat papan pijakan di sepanjang platform, dan banyak terdapat paku di permukaan bambu.

Foto 5.20 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 16)



Pada foto 16, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak terdapat frame yang cukup untuk menahan beban papan pijakan tempat bekerja, dan tidak terdapat pagar pengaman diri.

Foto 5.21 Penggunaan perancah bambu yang tidak aman (foto 19)



Pada foto 19, keselamatan kerja penggunaan perancah bambu dinilai tidak aman karena tidak terdapat pagar pengaman pada ketinggian di atas 6 meter.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan gedung di jl. Kaliurang, Sleman, D.I. Yogyakarta, dapat ditarik kesimpulan bahwa foto konstruksi dapat digunakan sebagai sumber data atau sumber informasi dalam menilai probabilitas keselamatan kerja dalam penggunaan perancah bambu, dibuktikan bahwa dengan menggunakan foto konstruksi diperoleh 11 foto yang menyatakan aman dan 9 foto tidak aman. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5.9 dimana nilai $P(H|E \text{ comb}) = 1$ menunjukkan bahwa penggunaan perancah bambu aman dan nilai $P(H|E \text{ comb}) = 0$ menunjukkan tidak aman.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data maka penyusun memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian keselamatan kerja dalam menggunakan scaffolding dan perancah bambu sudah ada, maka perlu diteliti untuk bahan perancah yang lain seperti kayu.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja penggunaan perancah dijadikan bahan perbandingan dalam penilaian probabilitas keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, Masnur. (2011). "Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Konstruksi di Indonesia". (Online). (<http://maznurway.blogspot.com/2011/05/keselamatan-dan-kesehatan-kerja-pada.html>). Diakses 25 Maret 2012).
- ArtikelK3.com. (2011). "Kecelakaan Kerja dan Pengertiannya". (Online). (<http://www.artikelk3.com/definisi-kecelakaan-kerja.html>). Diakses 27 Maret 2012).
- ArtikelK3.com. (2011). "Tipe Dasar Pelindung Jatuh". (Online). (<http://www.artikelk3.com/tipe-dasar-pelindung-jatuh.html>). Diakses 27 Maret 2012).
- Cahyawan, H. dan Kurniawan, H. (2002). Kajian Program Keselamatan Kerja Terhadap Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Di Yogyakarta. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Hernendi, Syafril. (2009). "Teori Domino Heinrich: Teori Ilmiah Pertama tentang Penyebab Kecelakaan Kerja". (Online). (<http://syafrilhernendi.com/2009/09/23/teori-domino-heinrich-teori-ilmiah-pertama-tentang-penyebab-kecelakaan-kerja>). Diakses 28 Maret 2012).
- Jurnal-sdm.blogspot.com. (2009). "Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) : Definisi, Indikator Penyebab dan Tujuan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja". (Online). (<http://jurnal-sdm.blogspot.com/2009/10/kesehatan-dan-keselamatan-kerja-k3.html>). Diakses 28 Maret 2012).
- Jurusan Teknik Sipil. (2010). *Pedoman Tugas Akhir*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Nugraheni, F. (2009). "The Use of Construction Images in A Safety Assessment System". *PhD dissertation*. (Unpublished). Curtin University of Technology, Australia.
- Suhartanto. (2011). Analisis Kesadaran Pekerja Konstruksi Untuk Menggunakan Peralatan Keselamatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Rumah Tinggal di Cilacap. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.