

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan terbagi menjadi dua, data primer dan data sekunder. Dari data tersebut maka akan dibuat dan dibahas standar operasional prosedur dinding penahan tanah yang terintegrasi dengan keselamatan kerja dan prosedur mutu. Maka dari itu diperlukan pengurusan izin kepada pihak terkait. Surat izin pengambilan data kepada pihak terkait dapat dilihat pada Lampiran 2.

5.1.1 Data Primer

Data primer seperti yang telah disebutkan pada bab IV salah satunya adalah hasil wawancara dengan kepala K3, *Project Manager*, dan *Site Engineer Manager*. Daftar pertanyaan yang terdapat dalam wawancara disesuaikan dengan indikator yang akan diukur dalam penelitian. Dalam hal ini adalah mengenai keselamatan kerja, SOP, OHSAS 18001:2007, dan prosedur mutu. Dalam proses wawancara dan pengumpulan data narasumber tidak berkenan untuk dicantumkan namanya pada penelitian ini, maka dari itu selanjutnya akan dicantumkan jabatan dari narasumber yang dimintai keterangan dalam proses wawancara. Berikut ini adalah daftar pertanyaan beserta jawaban yang telah diberikan kepada narasumber pada proses wawancara. Wawancara yang dilakukan kepada kepala K3 dapat dilihat pada Tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Data Hasil Wawancara Kepala K3

Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
Kepala K3	1. Apa yang dimaksud dengan K3 menurut anda ?	Suatu program keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib diterapkan dalam suatu perusahaan.
	2. Apa pentingnya K3 dalam sebuah proyek konstruksi ?	Penting, untuk meminimalkan suatu kejadian yang tidak diharapkan baik moril atau materil.
	3. Apakah ada sosialisasi tentang K3 kepada seluruh pekerja? jika iya sosialisasi dilakukan dalam bentuk apa?	Wajib, 1. <i>Induction</i> saat awal masuk kerja. 2. <i>Internal Training</i> .

Lanjutan Tabel 5.1 Data Hasil Wawancara Kepala K3

Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
	4. Apa pengertian Standar Operasional Prosedur menurut anda?	Merupakan suatu acuan pelaksanaan pekerjaan yang tertuang dalam suatu dokumen pelaksanaan termasuk SOP.
	5. Seberapa pentingnya peranan Standar Operasional Prosedur dalam program K3 yang diterapkan dalam proyek konstruksi?	Sangat penting karena sebagai bahan untuk menganalisa suatu resiko kejadian serta untuk meminimalkan dan meningkatkan mutu.
	6. Dalam pekerjaan dinding penahan tanah tahapan mana yang paling berisiko bagi keselamatan tenaga kerja?	Pekerjaan pemancangan <i>mini pile</i> 20/20 cm.
	7. Sebutkan alat – alat pelindung diri yang penting digunakan pada saat pekerjaan dinding penahan tanah!	1. helm proyek 2. sepatu <i>safety</i> 3. sarung tangan 4. masker 5. rompi 6. kaca mata pengaman

Wawancara yang dilakukan kepada *Project Manager* dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Data Hasil Wawancara *Project Manager*

Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
<i>Project Manager</i>	1. Apa pentingnya manajemen dalam sebuah proyek konstruksi?	Untuk memperlancar proses dalam penyelesaian proyek, baik dari segi perencanaan, pengendalian dan pelaksanaan proyek.
	2. Apa pengaruhnya keselamatan kerja dalam sebuah manajemen pekerjaan pada proyek konstruksi?	Untuk meminimalisasi dan menghindarkan dari risiko kerugian moral dan material, kehilangan jam kerja maupun keselamatan manusia/tenaga kerja.
	3. Apakah dengan adanya keselamatan kerja dapat membantu manajemen setiap pekerjaan yang ada pada proyek konstruksi?	Ya dapat membantu karena menunjang peningkatan kinerja yang efektif, efisien dan aman.
	4. Pengertian Standar Operasional Prosedur dalam sebuah proyek?	Panduan yang digunakan untuk memastikan kegiatan operasional proyek berjalan dengan lancar yang meliputi langkah-langkah bagaimana pekerjaan proyek dilaksanakan.
	5. Seberapa pentingnya peranan Standar Operasional Prosedur dalam sebuah proyek? sebutkan presentasinya!	Sangat penting karena sebagai tolak ukur berjalannya proyek.

Lanjutan Tabel 5.1 Data Hasil Wawancara Kepala K3

Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
	6. Apa yang dimaksud dengan SMK3 menurut anda?	SMK3 adalah bagian dari manajemen yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pencapaian Keselamatan dan Kesehatan Kerja sehingga terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.
	7. Bagaimana peranan Project Manager dalam membentuk sebuah SMK3?	Sebagai pemimpin dan contoh dalam keterlibatan dan kepedulian terhadap pemenuhan standart K3, dan bertanggung jawab terhadap penyusunan manual sistem manajemen K3 dan mengkomunikasikan secara jelas ke tingkat di bawahnya.
	8. Apakah anda mengetahui tentang konsep HIRADC atau HIRARC ? jika iya berikan penjelasan mengenai hal tersebut!	HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assesment Determining Control</i>)/ HIRARC (<i>Hazard Identification, Risk Assesment Risk Control</i>) adalah bagian dari standart OHSAS 18001; 2007 yang biasa disebut sebagai <i>risk assesment</i> atau identifikasi bahaya dalam aspek K3L yang meliputi proses/hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan HIRADC : <ol style="list-style-type: none"> 1. Hazard/Bahaya. 2. Risk/Risiko. 3. Penentuan untuk pengendalian bahaya dan risiko. 4. Perubahan dari management. 5. Pencatatan dan Dokumentasi. 6. Tinjauan yang berkelanjutan.

Wawancara yang dilakukan kepada *Site Engineer Manager* dapat dilihat pada Tabel 5.3 dibawah ini.

Tabel 5.3 Data Hasil Wawancara *Site Engineer Manager*

Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
<i>Site Engineer Manager</i>	1. Berapa persentase peranan dinding penahan tanah dalam sebuah bangunan air?	1. Pada Sistem Sungai Asam = 1,63 %. 2. Pada Sitem Sungai Tembuku = 1,99 %.
	2. Berapa persen pengaruh K3 dalam seluruh pekerjaan proyek terutama pada proyek konstruksi?	Besarnya terhadap presentasi K3 relatif tergantung besarnya pada nilai kontrak. Namun K3 sangat penting karena dapat menjamin kelancaran dalam suatu proyek konstruksi.

Lanjutan Tabel 5.3 Data Hasil Wawancara Kepala K3

Narasumber	Pertanyaan	Jawaban
	3. Apa yang terjadi bila dinding penahan tanah dalam sebuah bangunan air tidak memenuhi kriteria mutu pelaksanaan ? dan apa pengaruhnya kepada mutu hasil ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi kekuatan atau hasil dari pekerjaan itu tidak bisa menghasilkan kekuatan yang maksimal. 2. Umur dari konstruksi itu tidak dapat mencapai seperti standart yang direncanakan.
	4. Jelaskan perbedaan dinding penahan tanah tipe <i>sheet pile</i> dan <i>counterfort</i> ? apakah ada perbedaan dalam metode pelaksanaan ? apabila terdapat perbedaan dibagian mana perbedaan itu ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipe <i>Sheet Pile</i> lazim dipakai pada medan/lokasi tebing yang tinggi. 2. Tipe <i>Counterfort</i> lazim dipakai pada medan/lokasi yang relatif penedek atau rendah. 3. Untuk Pelaksanaan tipe <i>Sheet Pile</i> lazim direncanakan dengan Tiang Pancang. 4. Untuk pelaksanaan tipe <i>Counterfort</i> lazim direncanakan dengan kostruksi dinding beton bertulang .
	5. Seberapa pentingnya peranan Standar Operasional Prosedur dalam program K3 yang diterapkan dalam proyek konstruksi ?	Pada Proyek yang sedang berjalan diharuskan menerapkan K3 untuk mengendalikan untuk mengurangi risiko terhadap mutu dan mengurangi kecelakaan kerja.
	6. Dalam pekerjaan dinding penahan tanah tahapan mana yang paling berisiko bagi keselamatan tenaga kerja ?	Dalam pekerjaan ini bila dalam spek menggunakan perkuatan pondasi bawah dengan <i>mini pile</i> , oleh sebab itu pekerjaan yang paling berisiko bagi keselamatan kerja adalah pekerjaan pemancangan <i>mini pile</i> .
	7. Bagaimana cara merawat beton agar mutunya tetap terjaga saat pengecoran dan setelah pengecoran!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada proses pengecoran agar menggunakan <i>vibrator</i> dan diperhatikan tinggi jatuh beton agar tidak melewati aturan yang telah ditentukan pada spek yang ada. 2. Setelah pengecoran permukaan beton agar selalu basah dalam hal bisa menggunakan karung goni yang setiap saat dibasahi/disiram air.
	8. Metode pelaksanaan dinding penahan tanah seperti apa yang biasa dilaksanakan ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam pekerjaan ini jenis dinding penahan tanah dengan konstruksi beton bertulang. 2. Metode Pelaksanaanya bertahap.

5.1.2 Data Sekunder

Seperti yang dijelaskan dalam bab IV data sekunder dalam penelitian ini meliputi metode pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah, OHSAS 18001:2007, program kerja k3, dan dokumentasi penerapan K3 di lapangan. Berdasarkan data yang telah didapat diatas selanjutnya akan diolah dan dibuat Standar Operasional Prosedur yang di dalamnya terdapat unsur keselamatan kerja

dan pengendalian mutu, serta akan diberikan beberapa klausul yang terdapat pada OHSAS 18001:2007.

5.2 Standar Operasional Prosedur Dinding Penahan Tanah Terintegrasi Keselamatan Kerja dan Prosedur Mutu

5.2.1 Tujuan

Tujuan dari pembuatan SOP ini dapat dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut.

1. Umum

- a. Menjamin bahwa proyek akan dilaksanakan dengan mempertimbangkan faktor mutu dan keselamatan kerja agar dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan produktif.

2. Mutu

- a. Tercapainya mutu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi dan gambar kerja dengan meminimalkan keluhan pelanggan dan produk tidak sesuai.
- b. Pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai dengan waktu yang di rencanakan.

3. Keselamatan Kerja

- a. Mengurangi atau meniadakan kecelakaan di tempat kerja sampai akhir proyek.
- b. Meningkatkan kepedulian karyawan dan mitra kerja terhadap keselamatan kerja.
- c. Dapat mengendalikan proses suatu kegiatan untuk mengurangi resiko terhadap keselamatan kerja.
- d. Mengurangi atau meniadakan adanya resiko kerugian material dan lain-lain akibat kecelakaan kerja.

5.2.2 Ruang Lingkup

Standar Operasional Prosedur dinding penahan tanah terintegrasi keselamatan kerja dan prosedur mutu ini mencakup persyaratan yang

diberlakukan oleh OHSAS 18001:2007 dan hanya mencakup dari pelaksanaan pekerjaan persiapan hingga perawatan beton.

5.2.3 Acuan

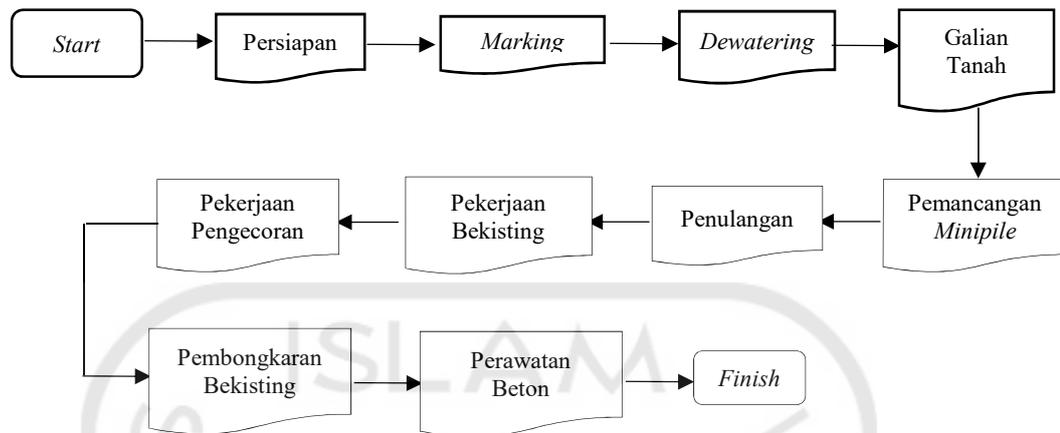
Pembuatan Standar Operasional Prosedur dinding penahan tanah terintegrasi keselamatan kerja dan prosedur mutu ini mengacu pada persyaratan yang diberlakukan oleh OHSAS 18001:2007, wawancara kepada narasumber, observasi dilapangan, dokumentasi dilapangan, dan metode pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah dilapangan.

5.2.4 Data Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Prasarana Pengendalian Banjir Kota Jambi
Pemilik Proyek	: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Sumatera VI Provinsi Jambi
Kontraktor	: PT. Utama Karya (persero) – PT. Ashfri Putralora
Waktu Pelaksanaan	: 1.480 (seribu empat ratus delapan puluh) hari
Lokasi Proyek	: Jalan Raden Pamuk, Kecamatan Pasar Jambi, Kota Jambi
Konstruksi Bagian Atas	: Beton Bertulang
Konstruksi Bagian Bawah	: Tiang Pancang Mini Pile 20 x 20 cm, panjang 9 meter
Denah Rencana	: Gambar denah proyek dapat dilihat pada Lampiran 4

5.2.5 Prosedur

Bagan alir prosedur pekerjaan dinding penahan tanah secara umum dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah ini.



Gambar 5.1 Bagan alir prosedur pekerjaan dinding penahan tanah secara umum

5.2.6 Uraian Prosedur

Dalam OHSAS 18001:2007 pada Klausul: 4.3.1 disebutkan bahwa organisasi harus menetapkan, mengimplementasikan dan memelihara prosedur untuk melakukan identifikasi bahaya dari kegiatan yang sedang berjalan, penilaian resiko dan menetapkan pengendalian yang diperlukan. Hal ini dilakukan untuk menentukan kegiatan organisasi yang mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.

Sesuai dengan persyaratan OHSAS 18001:2007 dan data dari hasil wawancara serta studi pustaka yang dilakukan di beberapa buku dan jurnal, maka akan diintegrasikan antara metode pelaksanaan dinding penahan tanah dengan keselamatan kerja dalam bentuk rangkaian Standar Operasional Prosedur untuk pekerjaan dinding penahan tanah terhadap keselamatan kerja yang juga ditambahkan Identifikasi Bahaya, Penilaian Resiko, dan Pengendalian dari resiko yang timbul atau biasa disebut *HIRARC*.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dibuat standar operasional prosedur pekerjaan dinding penahan tanah yang mengacu pada OHSAS 18001:2007 yang dapat dilihat dibawah ini.

1. Pekerjaan persiapan.

Sebelum proses kegiatan proyek konstruksi dimulai, terlebih dahulu dilakukan pekerjaan persiapan. Pekerjaan persiapan yang dilakukan adalah berupa penentuan titik dan pengukuran sesuai dengan gambar kerja serta ditandai dengan dipasangnya *bowplank*. Selain itu, pekerjaan persiapan lainnya yang dilakukan adalah pembersihan lahan dan juga pembangunan direksi *keet*. Maksud dari pembersihan lahan ini adalah untuk membersihkan sampah dan material yang dapat mengganggu proses pekerjaan yang akan dilakukan pada lokasi tersebut serta maksud dari pembangunan direksi *keet* adalah sebagai tempat untuk melaksanakan pengawasan, pengendalian pekerjaan, memasang gambar detail, *time schedule*, menyimpan material, dan lain-lain.

Alat Pelindung Diri yang digunakan pada pekerjaan ini masih yang bersifat wajib yaitu : sepatu pengaman, rompi pengaman, sarung tangan pengaman, dan helm pengaman.

Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan pengendalian yang diperlukan dalam pekerjaan persiapan dapat dilihat pada tabel 5.4 dibawah ini.

Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Persiapan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Pembersihan lahan.	1. Kegagalan dalam koordinasi antar personil. 2. Pekerja terluka terkena alat. 3. Tangan lecet atau terluka terkena benang nylon. 4. Luka tergigit ular ataupun serangga berbahaya.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek. 4. Pihak luar tanpa izin.	T T T E	1. Dilakukan <i>tool box meeting</i> . 2. Semua pekerja harus menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang benar. 3. Dipastikan alat yang digunakan dalam kondisi baik. 4. Pekerja harus dalam kondisi baik dan sehat.	Manajer Operasional Lapangan
2. Pembangunan Direksi keet	1. Kebakaran. 2. Sengatan listrik atau kebakaran. 3. Debu. 4. Kecelakaan lalu lintas dijalan atau	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek	E E S T	1. Penyediaan APAR. 2. Instalasi listrik untuk bangunan harus dipasang seususai persyaratan Standar Instalasi Listrik.	Manajer Operasional Lapangan

Lanjutan Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Persiapan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
	5. Tabrakan kendaraan. 6. Tangan terluka. 7. Kaki tertusuk benda tajam.		E T T	3. Dipasang rambu dan penerangan sehingga dapat diketahui semua pekerja. 4. Ditempatkan <i>flagman</i> . 5. Batas kecepatan kendaraan di dalam proyek 20 km/jam 6. Tidak menurunkan atau mengumpulkan pekerja di tempat rawan dari kendaraan yang bergerak dan mesin.	

2. Pekerjaan *marking*.

Pekerjaan *marking* adalah salah satu pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh seorang *surveyor* dilapangan. Pekerjaan ini digunakan sebagai panduan dilapangan untuk memulai suatu pekerjaan sehingga dapat sesuai antara gambar kerja dengan kenyataan dilapangan. Pekerjaan *marking* biasanya menggunakan *theodolit* atau *waterpass*, rambu ukur, unting-unting, dan alat tulis.

Alat Pelindung Diri yang digunakan pada pekerjaan ini masih yang bersifat wajib yaitu : sepatu pengaman, rompi pengaman, sarung tangan pengaman, dan helm pengaman.

Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan pengendalian yang diperlukan dalam pekerjaan *marking* dapat dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan *Marking*

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. <i>Marking</i>	1. Kaki tertusuk paku atau menginjak benda tajam. 2. Terpeleset di lokasi.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T T	1. Pekerja diharuskan dalam kondisi yang fit. 2. Alat yang digunakan harus sudah layak pakai. 3. Pekerja wajib menggunakan APD	Manajer Operasional Lapangan

3. Pekerjaan *dewatering*.

Dewatering adalah suatu proses penurunan muka air tanah pada lokasi pekerjaan. Tujuan dari *dewatering* adalah menjaga area pekerjaan dalam keadaan kering saat dilakukan pekerjaan dan menjaga kestabilan lereng galian. Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan yang diperlukan dalam pekerjaan *dewatering* dapat dilihat pada Tabel 5.6 dibawah ini.

Tabel 5.6 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan *Dewatering*

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. <i>Dewatering</i>	1. Mata terkena percikan air kotor. 2. Terpeleset atau terjatuh. 3. Anggota tubuh terluka atau meninggal terkena alat.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T T E	1. Alat yang digunakan harus sudah layak pakai. 2. Diberi tanda licin disekitar lokasi. 3. Pekerja wajib menggunakan APD. 4. Terdapat pengawas lapangan pada sekitar lokasi.	Manajer Operasional Lapangan

Pada pekerjaan *dewatering* ini terdapat beberapa peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. Pompa air.

Pompa air digunakan untuk memompa air keluar dari lokasi. Pompa air yang digunakan biasanya beragam sesuai dengan metode *dewatering* yang digunakan dalam proyek tersebut. Contoh gambar pompa air dapat dilihat pada Gambar 5.2 dibawah ini.



Gambar 5.2 Pompa air

b. Cangkul.

Apabila lokasi pekerjaan terdapat pada suatu sungai maka harus dibuat kisdam terlebih dahulu agar aliran air bisa tetap mengalir. Kisdam biasanya terbuat dari susunan *geobag*, timbunan tanah atau pasangan batu kali. Cangkul pada pekerjaan dewatering ini digunakan untuk membuat kisdam.

c. *Geobag*.

Geobag merupakan karung yang diisi dengan tanah dan dijahit dan disusun bertingkat sehingga berbentuk seperti bantalan. *Geobag* biasanya digunakan sebagai pengganti tanggul konvensional. Contoh *geobag* dapat dilihat pada Gambar 5.3 dibawah ini.



Gambar 5.3 *Geobag*

Berdasarkan identifikasi bahaya dan penendalian resiko yang telah diuraikan diatas maka alat pelindung diri yang wajib digunakan pekerja dalam pekerjaan galian ini adalah sebagai berikut.

a. Sarung tangan kain (*Hand Gloves*).

Pada pekerjaan *dewatering* sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari tergores dengan cangkul ataupun alat-alat lainnya.

b. Kaca mata pengaman (*Safety Glasses*).

Pada pekerjaan *dewatering* kaca mata berfungsi untuk melindungi mata dari percikan air kotor yang keluar dari pompa air.

c. Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Sepatu pengaman digunakan untuk mengurangi resiko terpeleset karena lokasi licin.

4. Pekerjaan galian.

Pekerjaan galian dilakukan untuk menggali tanah ataupun material lain hingga didapat elevasi yang direncanakan. Hal ini dikarenakan pada banyak lokasi proyek dinding penahan tanah berada pada pinggir sungai yang keberadaan tanah dasarnya ditutupi oleh lumur atau material lain sehingga harus digali agar mempermudah dalam pekerjaan selanjutnya

Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan pengendalian yang diperlukan dalam pekerjaan galian dapat dilihat pada tabel 5.7 dibawah ini.

Tabel 5.7 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Galian

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Pekerjaan Galian	1. Lokasi banjir.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	E	1. Buat galian tepi, arahkan banjir ke aliran tepi lalu pompa keluar lokasi.	1. Manajer Operasional Lapangan.
	2. Tanah galian longsor.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	E	1. Buat kemiringan pada galian 2. Tutup segera dengan terpal apabila akan hujan. 3. Penggalian dengan kedalaman 1,5 m.	1. Manajer Operasional Lapangan.
	3. Terjatuh kedalam galian.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Buat pagar pengaman. 2. Buat tangga turun kelokasi galian. 3. Pasang rambu peringatan. 4. Pasang penerangan yang cukup diarea tersebut. 5. Lokasi diinspeksi dahulu dan diberikan surat izin penggalian.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
	4. Jalan depan lokasi kotor.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek. 4. Pengguna jalan sekitar lokasi proyek.	R	1. Buat kolam untuk membersihkan ban kendaraan dan buang tanah yang mengendap pada kendaraan. 2. Tutup bak kendaraan tanah dengan terpal. 3. Tempatkan sejumlah pekerja terkait dilokasi.	1. Manajer Operasional Lapangan.

Lanjutan Tabel 5.7 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Galian

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
	5. Kecelakaan mobil waktu akan keluar masuk proyek.	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Semua staf proyek. Tamu pengunjung proyek. Pengguna jalan sekitar lokasi proyek. 	T	<ol style="list-style-type: none"> Pasang rambu peringatan lalu lintas di jalan raya. Pasang rambu atau lampu bila ada kendaraan keluar masuk proyek. Tempatkan petugas keamanan pengatur sekitar area tersebut. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
	6. Mata pekerja terkena debu pada saat menggali sehingga dapat menyebabkan sakit mata.	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Semua staf proyek. Tamu pengunjung proyek. 	S	<ol style="list-style-type: none"> Pekerja menggunakan kacamata pengaman. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
	7. Kaki terkena cangkul.	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Semua staf proyek. Tamu pengunjung proyek. 	T	<ol style="list-style-type: none"> Bekerja dengan hati-hati. Pekerja wajib menggunakan sepatu pengaman. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer K3 dan lingkungan.
	8. Pengadaan peralatan yang tidak sesuai standar.	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja galian. Tamu pengunjung proyek. 	T	<ol style="list-style-type: none"> Periksa semua peralatan penggalian sebelum mengizinkan ke proyek. Penggunaan suku cadang yang asli tidak yang palsu. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer Logistik.
	9. Terkena pergerakan dari alat berat.	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Semua staf proyek. Tamu pengunjung proyek. 	T	<ol style="list-style-type: none"> Pekerja memakai helm pengaman. Ditempatkan sinyalemen atau pekerja terkait. Pemasangan rambu area perlintasan alat berat. <i>Flagmen</i> harus ada selama alat berat bekerja. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan.
	10. Pengoperasian peralatan oleh orang yang tidak berkompeten dan area kerja tidak aman serta metode penggalian yang salah.	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Semua staf proyek. Tamu pengunjung proyek. 	T	<ol style="list-style-type: none"> Hanya operator yang memiliki SIO yang masih berlaku yang boleh mengoperasikan mesin. Ditempatkan petugas untuk mengawasi saat pekerjaan berlangsung. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer Logistik.

Pada pekerjaan galian ini terdapat beberapa peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. *Excavator*.

Excavator merupakan suatu alat berat yang terdiri dari mesin di atas roda khusus dilengkapi dengan lengan (*arm*), alat pengeruk (*bucket*), ruang operator (*house*). *Excavator* digunakan untuk menggali material atau tanah dengan volume yang besar, sehingga bisa lebih cepat dilakukan bila dibandingkan dengan menggunakan cangkul. Selain itu *excavator* juga berfungsi sebagai pengangkut material seperti tanah atau batuan, memuat material ke truk, dan penanganan material pada pekerjaan pengaspalan. Contoh gambar dari *excavator* dapat dilihat pada Gambar 5.4 dibawah ini.



Gambar 5.4 *Excavator*

b. Cangkul.

Cangkul merupakan suatu alat yang terdiri dari bagian tajam yang terbuat dari besi di bagian bawah dan pegangan yang terbuat dari kayu di bagian atas. Cangkul biasanya digunakan untuk menggali material atau tanah yang memiliki volume kecil, namun jika volume besar cangkul juga terkadang masih digunakan untuk menjangkau bagian galian yang sempit dan tidak dapat dijangkau oleh *bucket excavator*, serta digunakan juga untuk mengambil tanah galian yang kadang tersangkut di dalam *bucket excavator* saat akan dimuat kedalam truk. Contoh gambar cangkul dapat dilihat pada Gambar 5.5 dibawah ini.



Gambar 5.5 Cangkul
(Sumber: Google, 2018)

Pekerjaan galian dapat dikatakan pekerjaan yang cukup berbahaya, ini dibuktikan dengan banyaknya potensi bahaya yang dapat ditimbulkan sehingga tentu saja dalam pekerjaan galian, pekerja membutuhkan alat pelindung diri. Alat pelindung diri yang wajib digunakan pekerja dalam pekerjaan galian ini adalah sebagai berikut.

- a. Sarung tangan kain (*Hand gloves*).

Pada pekerjaan galian sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari tergores dengan cangkul ataupun alat-alat lainnya.

- b. Kaca mata pengaman (*Safety glasses*).

Dari potensi bahaya yang dijabarkan diatas, kaca mata pengaman juga harus digunakan pada pekerjaan galian. Karena kaca mata dapat melindungi mata pekerja dari debu, asap kendaraan, ataupun material lainnya yang dapat menyebabkan iritasi pada mata.

- c. Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Dalam pekerjaan galian banyak berhubungan dengan material ataupun tanah yang dapat menyebabkan terpelelet ataupun kesulitan dalam bergerak, serta juga banyak benda asing yang tidak kita ketahui. Maka dari itu sepatu pengaman sangat diperlukan agar mempermudah serta juga bisa menekan resiko apabila tertusuk benda tajam.

- d. Helm pengaman (*Safety helmet*).

Pada potensi bahaya yang dijabarkan diatas juga terdapat potensi kejatuhan material galian, maka dari itu helm pengaman sangatlah penting untuk

digunakan dalam pekerjaan galian karena dapat mengurangi resiko cedera kepala saat kejatuhan material galian.

e. Masker (*Respirator*)

Masker digunakan pada pekerjaan galian karena saat penuangan material galian dari excavator ke dalam truk banyak debu yang beterbangan atau asap dari truk pengangkut material yang tidak sengaja terhirup oleh pekerja tentu tidak baik bagi kesehatan. Maka dengan masker diharapkan dapat mengurangi resiko infeksi paru-paru ataupun gangguan pernapasan lainnya.

4. Pekerjaan pemancangan *mini pile*.

Mini pile merupakan tiang yang digunakan untuk penyangga pondasi dari bangunan konstruksi di atasnya. Bentuk dari *mini pile* ini biasanya persegi atau segitiga dengan variasi dimensi penampang 20 x 20 cm sampai dengan 40 x 40 cm dengan panjang antara 3 m sampai dengan 9 m. Pekerjaan pemancangan *mini pile* merupakan pekerjaan yang memiliki resiko tinggi menurut salah satu narasumber dalam proses wawancara yang telah dilakukan, dikarenakan dalam pekerjaan ini banyak menggunakan peralatan yang membutuhkan operator serta pekerja yang sudah memiliki ilmu dan pengalaman dalam pekerjaan pemancangan.

Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan pengendalian yang diperlukan dalam pekerjaan pemancangan *mini pile* dapat dilihat pada tabel 5.8 dibawah ini.

Tabel 5.8 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemancangan *Mini Pile*

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Operator alat berat tidak berkompeten.	1. Tidak memahami metode kerja dan aspek keselamatan yang harus dipenuhi.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	E	1. Operator harus sesuai standar. Dibuktikan dengan dokumen SIO dan SILO. 2. Semua pekerja proyek menggunakan APD lengkap dan benar.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer Logistik.

**Lanjutan Tabel 5.8 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko
Pekerjaan Pemancangan *Mini Pile***

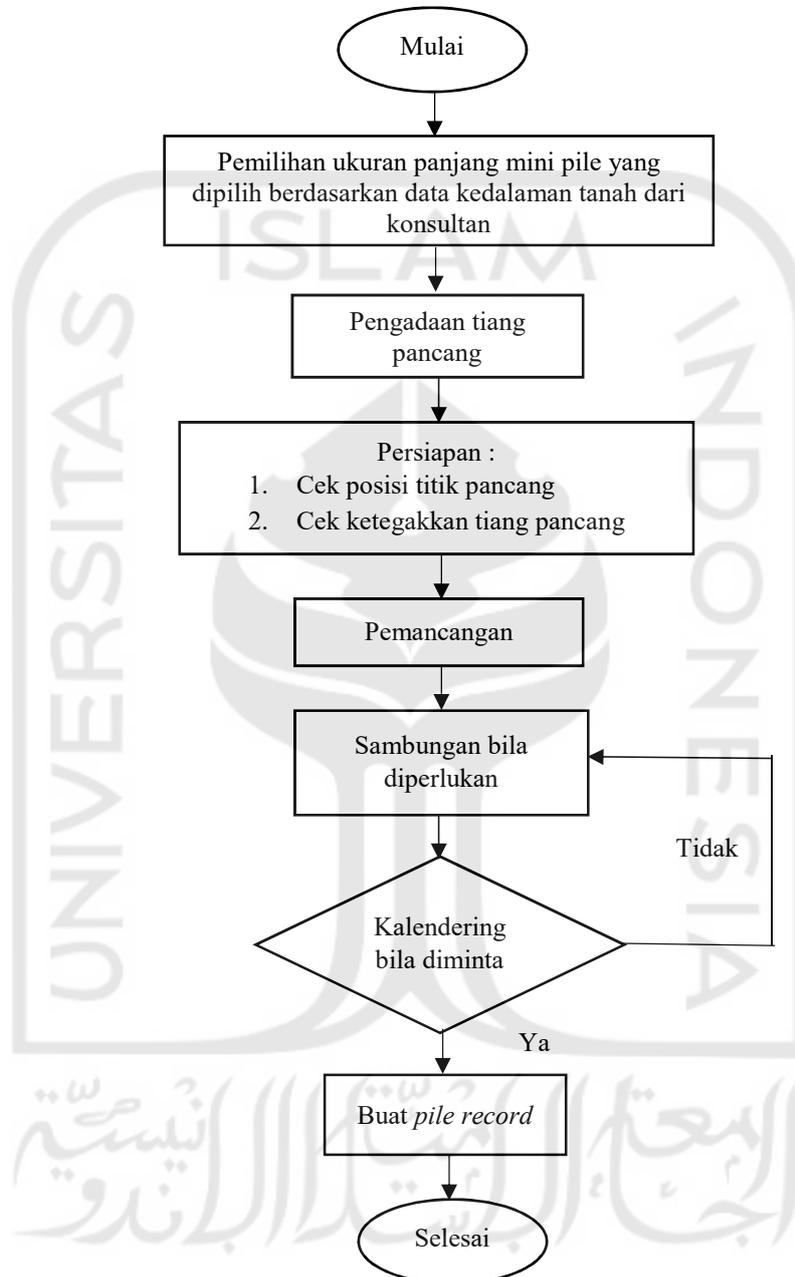
Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
	2. Timbulnya kerugian finansial. 3. Cedera	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Pemilik proyek.			
2. Tanah disekitar lokasi gembur.	1. Tanah Longsor. 2. Cedera. 3. Tertimbun atau kematian.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Dilakukan pemadatan tanah dan diberikan rambu dilokasi rawan longsor.	1. Manajer Operasional Lapangan.
3. Lokasi kerja yang miring atau bergelombang.	1. Alat kerja terjunkir terbalik. 2. Cedera 3. Kerugian finansial.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Dilakukan pengecekan dan pemeriksaan area kerja sebelum bekerja. 2. Dilakukan perataan atau diberi rambu hati-hati lokasi bergelombang.	1. Manajer Operasional Lapangan.
4. <i>Traffic</i> manajemen yang tidak teratur.	1. Pekerja/pengguna akses tertabarak 2. Kecelakaan lalu lintas. 3. Cedera.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Pemasangan rambu-rambu lalu lintas dan menyediakan <i>flagman</i> .	1. Manajer Operasional Lapangan.
5. Limbah B3.	4. Ceceran oli dan BBM. 5. Kebakaran. 6. Cedera.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	E	1. Dipasang simbol limbah B3 (mudah meledak, beracun, dan mudah terbakar). 2. Dipasang rambu dilarang merokok 3. Menyediakan tempat khusus B3.	1. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Pada pekerjaan pemancangan *mini pile* ini terdapat beberapa peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. *Hammer drop*.

Hammer drop merupakan alat pemukul yang terdiri dari balok pemberat yang dijatuhkan dari atas. Cara kerja dari *hammer drop* adalah penumbuk ditarik ke atas dengan kabel dan katrol sampai mencapai titik tertentu, kemudian penumbuk tersebut dijatuhkan di kepala tiang pancang. Untuk menghindari kerusakan pada tiang pancang maka pada kepala tiang dipasang topi/*cap* (*shock absorber*) biasanya dibuat dari kayu. Berikut ini adalah contoh *flow*

chart pekerjaan tiang pancang *mini pile* yang didapat dari data proyek pada saat wawancara dengan salah satu narasumber.



Gambar 5.6 Bagan Alir Metode Pekerjaan Tiang Pancang *Mini Pile*
(Sumber: Data Proyek Pembangunan Prasarana Pengendalian Banjir Kota Jambi, 2012)

Setelah dijelaskan diatas tentang *hammer drop* dan bagaimana bagan alir metode pekerjaan tiang pancang *mini pile* maka untuk contoh gambar dari *hammer drop* dapat dilihat pada Gambar 5.7 dibawah ini.



Gambar 5.7 Hammer drop

Menurut salah satu narasumber yaitu kepala K3 pekerjaan pemancangan *mini pile* merupakan pekerjaan yang memiliki resiko tinggi, maka dari itu diperlukan alat pelindung diri yang wajib digunakan oleh setiap pekerja untuk melindungi pekerja dari potensi bahaya yang ditimbulkan dalam pekerjaan ini. Berikut ini adalah alat pelindung diri yang wajib digunakan pekerja dalam pekerjaan pemancangan *mini pile* ini.

a. Sarung tangan kain (*Hand gloves*).

Pada pekerjaan pemancangan *mini pile* sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari tergores dengan *hammer drop* ataupun alat-alat lainnya. Contoh sarung tangan dapat dilihat pada Gambar 5.8 dibawah ini.



Gambar 5.8 Sarung Tangan kain
(Sumber: Google, 2018)

b. Helm pengaman (*Safety helmet*).

Pada potensi bahaya yang dijabarkan diatas juga terdapat potensi, maka dari itu helm pengaman sangatlah penting untuk digunakan dalam pekerjaan

pemancangan *mini pile* karena dapat mengurangi resiko cedera kepala saat kejatuhan material dari alat *hammer drop* yang sedang beroperasi. Contoh helm pengaman dapat dilihat pada Gambar 5.9 dibawah ini.



Gambar 5.9 Helm pengaman

c. Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Dalam pekerjaan pemancangan *mini pile* mirip dengan pekerjaan galian yaitu banyak berhubungan dengan material ataupun tanah yang dapat menyebabkan terpeleset ataupun kesulitan dalam bergerak, serta juga banyak benda asing yang tidak kita ketahui. Maka dari itu sepatu pengaman sangat diperlukan agar mempermudah serta juga bisa menekan resiko apabila tertusuk benda tajam dan juga resiko terpeleset pada sekitar lokasi pekerjaan. Contoh dari sepatu pengaman dapat dilihat pada Gambar 5.10 dibawah ini.



Gambar 5.10 Sepatu pengaman

d. Masker (*Respirator*).

Pada potensi bahaya yang dijelaskan diatas, terdapat potensi bahaya tumpahnya oli ataupun BBM dari alat dan kendaraan proyek. Tumpahan

dari oli dan BBM ini bisa saja terhirup oleh pekerja dalam waktu yang cukup lama dan dapat mengakibatkan gangguan pada pernapasan. Maka dari itu pekerja diwajibkan menggunakan masker untuk mengurangi terjadinya gangguan pernapasan yang diakibatkan menghirup tumpahan oli dan BBM (Bahan Bakar Minyak). Contoh masker dapat dilihat pada Gambar 5.11 dibawah ini.



Gambar 5.11 Masker
(Sumber: *Google*,2018)

e. Rompi pengaman (*Safety vest*).

Rompi pengaman memiliki fungsi untuk menghindari cipratan dari material yang ada pada lokasi sehingga bisa membuat baju menjadi kotor. Selain itu rompi pengaman juga berguna sebagai penanda sehingga dapat terlihat dengan pekerja lainnya sehingga bisa mengurangi potensi terjadinya tertabrak oleh kendaraan proyek. rompi pengaman juga wajib digunakan apalagi bila bekerja di malam hari agar dapat terlihat dengan pekerjaan lainnya. Contoh rompi pengaman dapat dilihat pada Gambar 5.12 dibawah ini.



Gambar 5.12 Rompi pengaman

5. Pekerjaan penulangan.

Pekerjaan penulangan memegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan, mengingat fungsi dari besi tulangan ini adalah untuk menahan gaya tarik dari struktur suatu bangunan. Dalam prosesnya pekerjaan penulangan ini juga terdapat pekerjaan lain seperti pekerjaan pengangkatan, pekerjaan pemotongan dan pembengkokan besi tulangan. Langkah-langkah pekerjaan penulangan dapat dilihat sebagai berikut.

- a) Tulangan dipotong atau dibengkokkan sesuai dengan gambar rencana dan disusun berdasarkan dimensi tulangan yang direncanakan.
- b) Tulangan yang sudah dipotong dan dibengkokkan dibawa ke lokasi pekerjaan pembesian.
- c) Tulangan disusun sesuai dengan gambar rencana, penyusunan didahului dengan tulangan pokok selanjutnya diteruskan dengan pemasangan tulangan sengkang atau begel. Setiap penyusunan tulangan, tulangan diikat dengan kawat pengikat agar tidak berubah.

Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan pengendalian yang diperlukan dalam pekerjaan penulangan dapat dilihat pada tabel 5.9 dibawah ini.

Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Fabrikasi Tulangan (Pembesian).	<ol style="list-style-type: none"> Bahaya perjalanan dan terjadi slip. Bahaya terjepit oleh bahan. Tergores atau terpotong dengan sisa ujung yang tajam. Tulangan jatuh atau berguling. Tangan terjepit atau terluka saat mengikat antar tulangan dengan kawat <i>bendrat</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja pembesian. Supervisi. 	<p>T</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> Bahan harus diatur dengan baik. Bahan harus ditempatkan dilokasi yang tidak menghalangi akses. Semua pekerja tidak bekerja terburu-buru dan waspada setiap saat. Bagian-bagian ujung yang tajam harus dihilangkan atau terlindungi. Semua personil harus memakai APD wajib dan APD tambahan untuk pekerjaan tertentu. Desain teknis harus atas persetujuan supervisi dan diikuti. Gunakan alat angkat yang tepat untuk mengangkat tulangan dan meminimalkan penanganan manual. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
2. Penyambungan tulangan (pengelasan).	<ol style="list-style-type: none"> Kebakaran karena lokasi kerja yang tidak aman dari bahan mudah terbakar Mata terkena percikan api karena tidak menggunakan topeng las. Mata terkena percikan api karena tidak menggunakan topeng las. Luka bakar yang diakibatkan percikan bunga api dari alat. Anggota tubuh terpotong. 	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Semua staf proyek. Tamu pengunjung proyek. 		<ol style="list-style-type: none"> Membuat izin bekerja dan melaksanakan <i>briefing</i> sebelum memulai pekerja. Melakukan <i>checklist</i> alat secara rutin dan melaksanakan servis secara berkala untuk memastikan alat kerja yang digunakan berfungsi dengan baik dan aman digunakan. Menyediakan Alat Pengaman Kerja (APK) sebelum memulai pekerjaan. Pasang alat pengaman pada mesin berputar. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
3. Pembengkokan dan pemotongan tulangan (pekerjaan pembesian).	<ol style="list-style-type: none"> Kurangnya pemeliharaan mesin dan sertifikasi. Pengoperasian mesin oleh orang yang tidak berkompeten. Penggunaan mesin yang rusak. Jari terjepit saat mengopersikan mesin. Jari terjepit saat melakukan reparasi pada mesin. Jari terpotong. 	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Operator. Mekanik. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>T</p>	<ol style="list-style-type: none"> Mesin harus diperiksa sebelum masuk proyek. Harus memenuhi persyaratan dan sertifikasi. Mesin harus dipelihara dan diservis secara rutin. Hanya operator yang terlatih dan berpengalaman yang diizinkan untuk menggunakan mesin pada lokasi proyek Dimungkinkan adanya pelatihan internal proyek. Operator harus memeriksa mesin sebelum digunakan. Meminimalkan penanganan manual ketika mengangkat tulangan ke mesin. Gunakan pernakat yang tepat ketika mengangkat tulangan. Melakukan checklist alat secara rutin. Pertahankan komunikasi yang jelas antar pekerja. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan. Manajer mutu, K3 dan lingkungan. Manajer Logistik.
4. Kekurangan atau salah desain tulangan.	<ol style="list-style-type: none"> Runtuhnya tulangan. Cedera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. Kematian. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. Kerusakan akibat benda jatuh yang menyebabkan kerugian dan produksi. 	<ol style="list-style-type: none"> Pekerja. Operator. Rigger. Supervisi. Personil disekitarnya 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>T</p> <p>T</p>	<ol style="list-style-type: none"> Tulangan dan pendukung pekerja harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. Tulangan dan pendukung pekerja harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. Tulangan dan pendukung pekerja harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. Sistem tulangan harus dirancang untuk menahan kondisi lingkungan yang merugikan seperti angin kencang. Sistem tulangan harus diperiksa oleh orang yang berkompeten sebelum dituangi beton. Untuk menghindari bengkakan dibagian bawah tulangan, desain tulangan kolom harus dihitung berat total pada tulangan hingga instalasi selesai 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Teknik Lapangan. Manajer mutu, K3 dan lingkungan. Manajer Operasional Lapangan.

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
5. Pengadaan perancah yang tidak sesuai standar dan kurangnya inspeksi perancah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perancah runtuh. 2. Penghentian kerja yang menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 3. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 4. Kerusakan akibat benda jatuh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem perancah harus sesuai dengan standar. 2. Saat pengadaan dilakukan pengecekan sesuai standar yang direncanakan. 3. Semua pekerja diwajibkan menggunakan APD dan <i>Full Body Harness</i> apabila berada di ketinggian. 4. Sistem perancah harus diperiksa oleh pihak yang bersertifikat secara berkala atau setelah kondisi cuaca buruk. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer Logistik.
6. Orang jatuh dari perancah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem perancah harus di sediakan, didirikan, dan dibongkar dengan sesuai persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan. 2. <i>Platform</i> perancah meliputi bagian <i>top rail</i>, <i>mid rail</i>, dan <i>toe boards</i> harus disediakan. 3. Para tukang memakai <i>full body harness</i> untuk mengamankan titik penjangkaran saat proses ereksi, pembongkaran serta perubahan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
7. Benda jatuh dari perancah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Toe board</i> harus dimasukkan ke perancah dimana ada resiko benda jatuh. 2. Jaring penangkap (<i>Safety net</i>) atau <i>crash deck</i> harus dipasang. 3. <i>Housekeeping</i> akan dibutuhkan untuk memastikan metode yang digunakan benar dan dapat terus dipertahankan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
8. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E T	1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir. 2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Penggunaan tangga harus tepat agar tidak menghambat pekerjaan. 4. Melakukan checklist perancah 5. Komponen dan aksesoris dari sistem perancah seharusnya tidak dicampur kecuali telah disetujui oleh pihak yang terkait.	1. Manajer Logistik. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan. 3. Manajer Operasional Lapangan.

Pada pekerjaan penulangan ini digunakan beberapa peralatan sebagai berikut.

a. Alat pemotong baja tulangan (*Bar Cutter*).

Bar cutter adalah alat pemotong baja sesuai dengan ukuran yang diinginkan. *Bar cutter* memiliki 2 jenis yaitu manual dan listrik. Namun *bar cutter* listrik lebih banyak digunakan karena dapat memotong tulangan dengan diameter besar dan dengan mutu baja yang cukup tinggi, disamping itu *bar cutter* listrik juga dapat mempersingkat waktu pekerjaan. Cara kerja alat ini adalah tulangan yang akan dipotong dimasukkan kedalam gigi *bar cutter*, kemudian pedal pengendali diinjak, dan dalam hitungan detik tulangan akan terpotong. Pemotongan tulangan dengan diameter besar dilakukan satu persatu namun tulangan dengan diameter kecil dapat dilakukan beberapa

buah sekaligus sesuai dengan kapasitas dari alat. Contoh dari *bar cutter* listrik dapat dilihat pada Gambar 5.13 dibawah ini.



Gambar 5.13 Bar Cutter listrik

b. Alat pembengkok baja tulangan (*Bar Bender*).

Bar bender adalah sebuah alat yang digunakan untuk membengkokkan baja tulangan sesuai dengan desain rencana perencanaan. Dalam pelaksanaannya *bar bender* ini memerlukan 2 orang pekerja. Satu orang untuk memegang baja tulangan yang akan dibengkokkan dan satu lagi bertugas sebagai operator mesin *bar bender*. *Bar bender* juga terdapat dua jenis yaitu ada yang listrik dan manual. *Bar bender* manual terbuat dari balok balok kayu yang ditancapi besi besi tulangan. *Bar bender* manual ini dibuat sendiri sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Contoh dari bar bender manual dapat dilihat pada Gambar 5.14 dibawah ini.



Gambar 5.14 Bar Bender Manual

c. Catut.

Catut adalah sebuah alat yang mirip dengan tang, namun memiliki fungsi yang berbeda. Cara kerja catut adalah dengan memasukkan kawat yang akan dipotong sesuai dengan yang diinginkan kemudian catut di tekan hingga kawat terpotong. Catut biasa digunakan untuk memotong kawat *bendrat*. Kawat *bendrat* digunakan pada pekerjaan pembesian ini untuk mengikat antara tulangan yang sudah dirakit agar tidak berubah posisinya. Contoh gambar catut dapat dilihat pada Gambar 5.15 dibawah ini.



Gambar 5.15 Catut
(Sumber: *Google*, 2018)

d. Mesin las listrik.

Mesin las pada pekerjaan penulangan ini digunakan untuk menyambung tulangan yang telah mendapat izin dari pengawas dilapangan. Peyambungan biasanya terjadi karena kesalahan dalam desain tulangan atau terjadi perubahan desain tulangan pada saat pekerjaan dilakukan. Contoh gambar mesin las listrik dapat dilihat pada Gambar 5.16 dibawah ini



Gambar 5.16 Mesin las listrik

Berdasarkan penjelasan diatas mengenai pekerjaan penulangan dimulai dari peralatan yang digunakan, identifikasi bahaya dan pengendalian resiko, serta

metode pelaksanaan. Maka pekerjaan pemebesian ini sangat membutuhkan juga Alat Pelindung Diri (APD). Ini digunakan sebagai salah satu pengendalian resiko dari identifikasi bahaya yang dapat timbul dari pekerjaan penulangan. Alat Pelindung Diri yang digunakan pada pekerjaan penulangan adalah sebagai berikut.

a) Helm pengaman (*Safety Helmet*).

Pada pekerjaan penulangan ini, helm pengaman digunakan untuk melindungi kepala pekerja dari benturan dengan material tulangan saat proses pemotongan, pembengkokan, serta pemasangan. Dan juga mungkin senggolan dengan tulangan yang dibawa oleh pekerja lain ataupun dengan alat pengangkat seperti *Tower Crane*.

b) Sarung tangan kain (*Hand Gloves*).

Sarung tangan kain ini merupakan APD yang penting pada pekerjaan penulangan ini karena tangan bersentuhan langsung dengan tulangan dengan waktu yang lama, maka dari itu diperlukan pelindung untuk melindungi dan mengurangi resiko jika tangan tergores, tertusuk, terjepit tulangan atau yang lebih parah adalah terpotong dan terjepit alat *bar bender* ataupun *bar cutter*.

c) *Full Body Harness*.

Dalam pekerjaan penulangan ini *Full Body Harness* berfungsi untuk melindungi pekerja saat berada diketinggian sehingga pekerja tidak jatuh langsung ke tanah saat melakukan pekerjaan penulangan pada ketinggian diatas 1,8 meter. Contoh dari gambar *Full Body Harness* dapat dilihat pada Gambar 5.17 dibawah ini.



Gambar 5.17 *Full Body Harness*
(Sumber: *Google*, 2018)

d) Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Sepatu pengaman digunakan untuk mengurangi resiko cedera pada kaki bila tertusuk tulangan yang tajam. Sepatu pengaman juga digunakan untuk menambah daya cengkram telapak kaki sehingga mengurangi resiko terpeleset saat melakukan pekerjaan penulangan.

e) Pelindung wajah (*Face Shield*).

Dalam pekerjaan bekisting ini pelindung wajah digunakan untuk melindungi bagian wajah pekerja dari percikan bunga api yang timbul pada saat proses pengelasan yang dapat mengakibatkan luka bakar dan kebutaan apabila terkena mata langsung. Contoh gambar pelindung wajah dapat dilihat pada Gambar 5.18 dibawah ini.



Gambar 5.18 Pelindung Wajah

(Sumber: *Google*, 2018)

6. Pekerjaan bekisting.

Menurut Stephens (1985) dalam Anindya (2016) formwork atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beban selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang mencapai kekuatan yang cukup. Bekisting dapat terbuat dari kayu ataupun baja profil tergantung dari kebijakan proyek masing-masing. Pekerjaan bekisting ini meliputi dari pembuatan bekisting itu sendiri hingga proses pemasangan bekisting. Langkah-langkah dalam pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut.

- a. Mengukur bentuk dan dimensi yang ingin dibuat bekisting, setelah itu bekisting diberikan oli (pelumas) agar lebih mudah saat pembongkaran bekisting dan juga dapat merawat bekisting agar bisa digunakan kembali.
- b. Bekisting dipasang pada satu sisi terlebih dahulu dan kemudian diberikan kayu untuk menahan bekisting saat dilakukan pengecoran nantinya. Kemudian dilanjutkan dengan sisi yang lainnya dengan cara yang sama.

Contoh gambar dari pemasangan bekisting pada pekerjaan dinding penahan tanah dapat dilihat pada Gambar 5.19 dibawah ini.



Gambar 5.19 Pemasangan Beksiting

Dalam pekerjaan pemasangan bekisting ini terlebih dahulu dilakukan pekerjaan tahu beton (*decking*). Tahu beton terbuat dari adukan beton atau spesi yang dicetak dengan cetakan berbentuk persegi atau tabung. Fungsi dari tahu beton ini adalah memberi jarak antara tulangan dan permukaan bekisting dan juga untuk membuat selimut beton yang sudah direncanakan. Dalam pembuatannya tahu beton ini diberi kawat bendrat pada bagian tengahnya. Kawat bendrat ini digunakan nantinya untuk mengikat tahu beton dengan tulangan agar pada saat pengecoran tahu beton tidak terlepas atau berpindah dari tempat pemasangannya. Contoh gambar proses pembuatan tahu beton dapat dilihat pada Gambar 5.20 dibawah ini.



Gambar 5.20 Pembuatan Tahu Beton (*Decking*)

Identifikasi bahaya dan potensi resiko serta tindakan pengendalian yang diperlukan dalam pekerjaan pemasangan bekisting dapat dilihat pada tabel 5.10 dibawah ini.

Tabel 5.10 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Keruntuhan sistem bekisting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 2. Cidera fisik akibat jatuh. 3. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian finansial 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bekisting dan antisipasi kesalahan pekerjaan harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. 2. Sistem bekisting harus dirancang untuk menahan kondisi lingkungan yang merugikan seperti angin kencang. 3. Sistem bekisting harus diperiksa oleh orang yang berkompeten sebelum penuangan beton. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
2. Pemasangan bekisting oleh orang yang tidak berkompeten.	1. Keruntuhan bekisting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	E	1. Harus ditunjuk seorang <i>supervisor</i> bekisting yang berkompeten.	1. Manajer Teknik Lapangan.

Lanjutan Tabel 5.10 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
3. Kurangnya inspeksi pada bekisting.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keruntuhan bekisting 2. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 3. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian finansial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harus dilakukan inspeksi terlebih dahulu oleh orang atau pekerja yang berkompeten. Dan riwayat dari inspeksi tersebut disimpan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan.
4. Pengangkatan sistem bekisting yang tidak aman	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 2. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengangkatan bekisting harus sesuai dengan metode pelaksanaan yang disetujui. 2. Pengangkatan menggunakan alat maka alat dan operator harus dilengkapi dengan SILO dan SIO. 3. Alat yang digunakan harus layak pakai dan sudah diinspeksi terlebih dahulu. 4. Penggunaan alat pelindung diri pada semua pekerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Teknik Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
5. Pekerja jatuh dari bekisting.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cidera fisik atau kematian. 2. Kerusakan material atau properti. 3. Pemberhentian pekerjaan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan pengaman jatuh harus digunakan dan dipakai oleh semua orang yang terlibat. 2. Penggunaan alat pelindung diri pada semua pekerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
6. Benda jatuh dari bekisting.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cidera fisik atau kematian. 2. Kerusakan material atau properti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaring penangkap dan <i>crash deck</i> harus dipasang pada pekerjaan yang dimungkinkan berbahaya. 2. Zona aman harus dipersiapkan pada sekitar area pemasangan bekisting. 3. Memasang ranbu-rambu. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.10 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penganggung Jawab
7. Penggunaan bekisting yang tidak lengkap atau rusak.	1. Keruntuhan bekisting. 2. Cidera fisik atau kematian. 3. Kerusakan material atau properti.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. Komponen rusak tidak akan digunakan dan harus segera diganti atau diperbaiki. 2. Inspeksi pada penggunaan bahan bekisting.	1. Manajer Logistik. 2. Manajer Operasional Lapangan.
8. Pengadaan perancah yang tidak sesuai standar dan kurangnya inspeksi perancah.	1. Perancah runtuh. 2. Penghentian kerja yang menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 3. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 4. Kerusakan akibat benda jatuh.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E T E	1. Sistem perancah harus sesuai dengan standar. 2. Saat pengadaan dilakukan pengecekan sesuai standar yang direncanakan. 3. Semua pekerja diwajibkan menggunakan APD dan <i>Full Body Harness</i> apabila berada di ketinggian. 4. Sistem perancah harus diperiksa oleh pihak yang bersertifikat secara berkala atau setelah kondisi cuaca buruk.	1. Manajer Teknik Lapangan. 2. Manajer Operasional Lapangan.
9. Orang jatuh dari perancah.	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. Sistem perancah harus di sediakan, didirikan, dan dibongkar dengan sesuai persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan. 2. <i>Platform</i> perancah meliputi bagian <i>top rail</i> , <i>mid rail</i> , dan <i>toe boards</i> harus disediakan. 3. Para tukang memakai <i>full body harness</i> untuk mengamankan titik penjangkaran saat proses ereksi, pembongkaran serta perubahan.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
10. Benda jatuh dari perancah.	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. <i>Toe board</i> harus dimasukkan ke perancah dimana ada resiko benda jatuh. 2. Jaring penangkap (<i>Safety net</i>) atau <i>crash deck</i> harus dipasang. 3. <i>Housekeeping</i> akan dibutuhkan untuk memastikan metode yang digunakan benar dan dapat terus dipertahankan.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.
11. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen	1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian.	1. Semua pekerja di proyek.	E E	1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer Teknik.

Lanjutan Tabel 5.10 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penganggung Jawab
perancah yang tidak standar.	3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh.	2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E T	2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Penggunaan tangga harus tepat agar tidak menghambat pekerjaan. 4. Melakukan <i>checklist</i> perancah. 5. Komponen dan aksesoris dari sistem perancah seharusnya tidak dicampur kecuali telah disetujui oleh pihak yang terkait	3. Manajer Logistik.

Pada pekerjaan pemasangan bekisting ini digunakan beberapa peralatan sebagai berikut.

a. Peralatan kayu.

Peralatan kayu yang dimaksud adalah gergaji yang berfungsi untuk memotong kayu, plywood, multiplek ataupun yang lainnya guna membuat bekisting secara konvensional.

b. Perancah atau *Scaffolding*.

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 1 tahun 1980 tentang Keselamatan 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. Berdasarkan pengertiannya perancah pada pekerjaan bekisting ini berfungsi sebagai akses atau akomodasi bagi para pekerja dalam pemasangan bekisting. Perancah yang digunakan pada pekerjaan pemasangan bekisting ini adalah perancah dari material kayu. Contoh gambar perancah dapat dilihat pada Gambar 5.21 dibawah ini.



Gambar 5.21 Perancah pada pemasangan bekisting

Pada pekerjaan bekisting ini banyak peralatan yang digunakan baik untuk membuat bekisting itu sendiri ataupun mengangkat material dari bekisting hingga proses pemasangannya. Maka dari itu pekerja wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai berikut.

a. Masker (*Respirator*).

Masker pada pekerjaan bekisting ini digunakan untuk melindungi hidung pekerja agar tidak terhirup serbuk gergaji yang ditimbulkan dari proses pemotongan material pembuatan bekisting seperti kayu dan *plywood*. Apabila terhirup serbuk gergaji ini dapat menyebabkan gangguan pada pernapasan.

b. Sarung tangan kain (*Hand Gloves*).

Pada pekerjaan bekisting terdapat pekerjaan pemotongan material dengan menggunakan alat yang tajam. Maka dari itu pekerja wajib menggunakan sarung tangan dalam pekerjaan bekisting untuk mengurangi resiko cedera apabila tangan tersayat oleh alat.

c. Helm pengaman (*Safety Helmet*).

Helm pengaman wajib digunakan pekerja karena dalam pekerjaan bekisting ini terdapat pekerjaan pengangkatan material dan juga pemasangan bekisting pada ketinggian tertentu. Maka helm sangat penting untuk mengurangi resiko cedera apabila tertimpa benda jatuh dari bekisting atau bekisting yang runtuh.

d. Sepatu pengaman (*Safety Shoes*).

Sepatu pengaman digunakan dalam pekerjaan bekisting untuk mengurangi resiko pekerja tertusuk benda tajam dan juga bisa mengurangi dari resiko terpeleset apabila bekerja pada lokasi yang licin ataupun bekerja pada ketinggian tertentu.

7. Pekerjaan pengecoran.

Pekerjaan pengecoran merupakan pekerjaan yang sangat berkaitan dengan mutu dan juga pelaksanaan karena fungsi dari pengecoran itu sendiri yang sangat penting yaitu sebagai penopang beban bangunan di atasnya. Pada pekerjaan pengecoran banyak sekali resiko dan bahaya yang dapat timbul karena pekerjaan pengecoran menggunakan banyak peralatan dan material maka dari itu setiap pekerja dituntut untuk disiplin. Tahapan dari pekerjaan pengecoran tentu berbeda disesuaikan dengan keadaan di lapangan. Berikut ini adalah tahapan pekerjaan pengecoran berdasarkan pengamatan yang dilakukan langsung dilapangan.

- a. Dikarenakan lokasi pengecoran yang cukup landai maka digunakan talang yang dibuat sebagai alat meletakkan beton segar dari truck mixer ke dalam bekisting. Talang dibuat dengan menggunakan papan dan seng agar mengurangi terjadinya segregasi.
- b. Talang yang sudah dibuat kemudian diposisikan dengan tepat pada lokasi pengecoran.
- c. Pada proyek ini digunakan beton *ready mix concrete* dengan mutu beton K-225.
- d. Beton segar yang berasal dari truck mixer kemudian ditempatkan berada tepat diatas talang.
- e. Saat beton segar dituangkan diatas talang, terdapat 2 orang berada didekat bagian atas talang untuk menggeser talang apabila dirasa beton segar yang dituangkan sudah cukup dan ada perintah dari pekerja yang berada dibawah untuk menggeser talang.

- f. Terdapat beberapa tukang yang berada dibagian bawah karena ada yang bertugas untuk memegang talang, ada yang sebagai mengalirkan beton yang keluar dari talang ke tulangan agar beton segar tidak menumpuk pada satu titik, dan ada yang bertugas meratakan beton segar dengan alat *vibrator* agar beton segar dapat memenuhi seluruh bagian yang direncanakan.
- g. Apabila bekisting telah terisi penuh dengan beton segar maka talang dapat dipindahkan ke bagian lain agar bisa dilakukan pengecoran pada bagian yang belum dikerjakan.

Contoh gambar dari proses pengecoran dinding penahan tanah dapat dilihat pada Gambar 5.22 dibawah ini.



Gambar 5.22 Proses pekerjaan pengecoran

Dari penjelasan diatas diketahui pada pekerjaan pengecoran ini banyak menggunakan alat bantu agar pekerjaan dapat lebih mudah, lebih cepat, dan mutu dari pekerjaan dapat terjamin. Penggunaan alat yang tidak sesuai dengan peruntukannya merupakan salah satu penyebab timbulnya bahaya, maka dari itu berikut ini adalah identifikasi bahaya dan pengendalian resiko yang dapat timbul dalam pekerjaan pengecoran yang dapat dilihat pada tabel 5.11 dibawah ini.

Tabel 5.11 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pekerjaan Pengecoran

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Mobilisasi beton segar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecelakaan lalu lintas. 2. Cidera akibat kecelakaan. 3. Kerugian material. 4. Kerusakan alat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 4. Warga sekitar. 5. Pengguna jalan. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>T</p> <p>T</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengemudi atau operator alat berat memiliki kelengkapan administrasi sebagai syarat untuk mengemudikan alat berat. 2. Melakukan pemeriksaan kelengkapan dan kelayakan kendaraan berat. 3. Melaksanakan cek kesehatan berkala kepada pengemudi dan operator. 4. Akses proyek dijaga 5. Menyediakan <i>flagman</i> di lokasi keluar kendaraan berat. 6. Memasang rambu-rambu. 7. Penerangan yang cukup bila bekerja di malam hari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Sub-kontraktor.
2. Penghamparan beton.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tertimbun, cidera, kematian. 2. Mata terkena cipratan beton. 3. Terkena alat pembantu penghamparan beton. 4. Terjepit bekisting. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p>E</p> <p>T</p> <p>E</p> <p>T</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan cek kesehatan berkala kepada pekerja. 2. Menyediakan personel yang betugas. 3. Penerangan yang cukup bila bekerja di malam hari. 4. Pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Sub-kontraktor.
3. Pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem perancah harus di sediakan, didirikan, dan dibongkar dengan sesuai persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan. 2. <i>Platform</i> perancah meliputi bagian <i>top rail</i>, <i>mid rail</i>, dan <i>toe boards</i> harus disediakan. 3. Para tukang memakai <i>full body harness</i> untuk mengamankan titik penjangkaran saat proses ereksi, pembongkaran serta perubahan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.11 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pekerjaan Pengecoran

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
4. Benda jatuh dari perancah.	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. <i>Toe board</i> harus dimasukkan ke perancah dimana ada resiko benda jatuh. 2. Jaring penangkap (<i>Safety net</i>) atau <i>crash deck</i> harus dipasang. 3. <i>Housekeeping</i> akan dibutuhkan untuk memastikan metode yang digunakan benar dan dapat terus dipertahankan.	1. Manajer Operasional Lapangan.
5. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E E	1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir. 2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Penggunaan tangga harus tepat agar tidak menghambat pekerjaan. 4. Melakukan <i>checklist</i> perancah. 5. Komponen dan aksesoris dari sistem perancah seharusnya tidak dicampur kecuali telah disetujui oleh pihak yang terkait.	1. Manajer Logistik. 2. Manajer Teknik Lapangan.

Pada pekerjaan pengecoran ini banyak sekali alat-alat yang digunakan untuk membantu para pekerja. Berikut ini adalah alat-alat yang digunakan dalam pekerjaan pengecoran.

a. Mesin aduk beton (molen).

Mesin aduk beton (molen) merupakan alat pencampur bahan untuk membuat adukan beton. Mesin ini digerakkan oleh tenaga mesin dan digunakan untuk menghasilkan beton dalam jumlah kecil. Penempatan mesin aduk beton ini diusahakan sedekat mungkin dengan tempat bahan atau material dan dekat dengan lokasi pekerjaan. Mesin aduk beton ini dapat meningkatkan kecepatan kerja, dan biasanya digunakan untuk pengecoran dengan volume yang kecil.

Cara kerja mesin aduk beton adalah mesin dihidupkan sehingga drum pengaduk berputar, lalu masukan air, semen dan pasir sesuai perbandingan yang ditentukan. Setelah tercampur kemudian silinder aduk diputar berlawanan arah jarum jam. Contoh gambar mesin aduk beton dapat dilihat pada Gambar 5.23 dibawah ini.



Gambar 5.23 Mesin Aduk Beton (Molen)

b. Mixer truck.

Mixer truck digunakan untuk mengangkut adukan beton *ready mix* dari lokasi pembuatan adukan beton ke lokasi proyek. *Mixer truck* berbentuk truk biasa yang dilengkapi dengan molen besar dengan kapasitas angkut sampai dengan 8 m^3 . Namun pengisian molen tersebut biasanya dibatasi hanya sampa 7 m^3 untuk menjaga dari kemungkinan tumpah pada waktu perjalanan. Beton *ready mix* ini biasanya digunakan pada pengecoran volume besar agar lebih cepat dan mutu juga lebih bisa terjamin dan dapat menghemat tenaga pekerja. Gambar dari mixer truck dapat dilihat pada Gambar 5.24 dibawah ini.



Gambar 5.24 Mixer Truck

c. *Concrete pump*

Concrete pump adalah alat bantu yang digunakan untuk mengalirkan adukan beton dari mixer truck. Kerja alat ini dibantu dengan 2 piston yang ada dalam mesin kemudian beton segar ditembakkan melalui saluran yang mirip seperti pipa ke lokasi pengecoran yang diinginkan. *Concrete pump* biasanya digunakan untuk lokasi pengecoran yang cukup sulit untuk di jangkau atau berada pada ketinggian tertentu sehingga dapat memudahkan pekerja dalam melakukan pengecoran. Contoh gambar dari *concrete pump* dapat dilihat pada Gambar 5.25 dibawah ini.



Gambar 5.25 Concrete Pump

d. Mesin penggetar (*vibrator*)

Mesin penggetar adalah alat yang digunakan agar beton yang dituangkan dapat mengisi rongga-rongga bekisting sehingga penuangan beton dapat dilakukan secara merata. Prinsip kerja alat ini adalah mesin vibrator

menghasilkan putaran yang kemudian disalurkan ke tabung getar, selanjutnya getaran yang dihasilkan disalurkan ke kabel spiral yang diselubungi adukan beton dan getaran akan merambat kedalam adukan beton. Contoh gambar dari mesin penggetar dapat dilihat pada Gambar 5.26 dibawah ini.



Gambar 5.26 Mesin Penggetar (*Vibrator*)

Selain beberapa alat yang telah disebutkan diatas ada beberapa alat juga yang digunakan sebagai alat pembantu pada pekerjaan pengecoran seperti cangkul dan sekop. Pada pekerjaan pengecoran merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki resiko kecelakaan yang besar dikarenakan banyaknya peralatan yang digunakan, maka dari itu pekerja diwajibkan menggunakan alat pelindung diri sebagai berikut.

- a. Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Sepatu pengaman digunakan untuk mengurangi resiko kaki pekerja tertusuk material yang tajam seperti kawat, paku, agregat, dan terkena cangkul atau sekop saat meratakan beton segar. Selain itu juga dapat mengurangi resiko pekerja terpeleset.

- b. Rompi pengaman (*Safety vest*).

Rompi pengaman pada pekerjaan pengecoran digunakan agar pekerja dapat terlihat oleh pekerja yang lain sehingga mengurangi resiko terkena alat saat bekerja, selain itu juga dapat membantu pekerja agar terlihat pada

malam hari jika pengecoran dilakukan di waktu malam. Selain itu juga dapat mengurangi percikan adukan beton terkena baju.

c. Sarung tangan kain (*Safety gloves*).

Pekerjaan pengecoran sarung tangan sangat penting digunakan karena pekerja bersentuhan langsung dengan alat sehingga sarung tangan itu dapat mengurangi resiko tangan pekerja tergores atau tertusuk material pengecoran, bekisting, tulangan dan lain lain.

d. Helm pengaman (*Safety helmet*).

Pada pekerjaan pengecoran helm pengaman sangat penting untuk digunakan karena dapat digunakan untuk mengurangi resiko kepala pekerja terkena material dari adukan beton pada saat melakukan penghamparan yang keluar dari saluran *concrete pump* ataupun *mixer truck*.

e. Kacamata pengaman (*Safety glasses*).

Kacamata pengaman digunakan pada pekerjaan pengecoran ini untuk mengurangi resiko mata pekerja terkena cipratan adukan beton yang berupa air, semen, dan agregat yang sangat berbahaya apabila terkena mata langsung.

8. Pekerjaan pembongkaran bekisting.

Pembongkaran bekisting merupakan tahap akhir dari metode pelaksanaan dinding penahan tanah. Setelah pembongkaran bekisting akan dilanjutkan dengan pekerjaan perawatan beton agar mencapai kekuatan yang paling optimal. Berdasarkan pengamatan dilapangan langkah-langkah dari pembongkaran bekisting ini adalah sebagai berikut.

a. Kayu penyangga bekisting dilepas dengan cara melepaskan paku atau kawat yang digunakan untuk menyangga bekisting.

b. Bekisting yang paling awal dipasang akan dibongkar terlebih dahulu.

c. Setelah dibongkar, paku yang masih menempel pada bekisting dilepas agar tidak mengenai pekerja lain saat memindahkan dan menyimpan bekisting untuk digunakan kembali nantinya.

d. Bekisting kemudian diangkat dan dipisahkan antara yang masih bisa digunakan dan yang tidak, agar tidak tercampur dan mempermudah dalam pembuatan bekisting pada pekerjaan lainnya.

Pembongkaran bekisting terlihat sederhana dan lebih mudah bila dibandingkan dengan pekerjaan lainnya, namun pembongkaran bekisting juga harus tetap diperhatikan agar beton yang telah dicor tidak rusak karena pembongkaran bekisting. Selain itu pembongkaran bekisting juga dapat menimbulkan resiko dan bahaya apabila dilakukan dengan metode yang salah. Identifikasi bahaya dan pengendalian resiko dalam pembongkaran bekisting dapat dilihat pada tabel 5.12 dibawah ini.

Tabel 5.12 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Menggunakan alat untuk pembongkaran dan steger/platform yang tidak standar.	1. Cidera karena jatuh dan dampak kejatuhan benda. 2. Kerusakan akibat benda jatuh yang menyebabkan kerugian. 3. Tangan pekerja terluka terkena alat. 4. Kaki pekerja tertusuk benda tajam. 5. Terpeleset.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	T E T T T	1. Material yang rusak tidak diperbolehkan untuk digunakan. 2. <i>Raling</i> pengaman harus mampu menahan jatuh atau tersandung manusia dan <i>toe board</i> harus dipasang pada tempat beresiko benda jatuh. 3. Apabila tidak memungkinkan memasang <i>raling</i> pengaman maka pengamanan digunakan <i>full body harness</i> . 4. Pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).	1. Manajer Teknik Lapangan 2. Manajer Logistik.
3. Keruntuhan sistem bekisting.	1. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 2. Cidera fisik akibat jatuh. 3. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian finansial.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E T E	1. Bekisting dan antisipasi kesalahan pekerjaan harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. 2. Sistem bekisting harus dirancang untuk menahan kondisi lingkungan yang merugikan seperti angin kencang. 3. Sistem bekisting harus diperiksa oleh orang yang berkompeten. 4. Pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.12 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
4. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>T</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir. 2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Melakukan <i>checklist</i> perancah. 4. Komponen dan aksesoris dari sistem perancah seharusnya tidak dicampur kecuali telah disetujui oleh pihak yang terkait. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Teknik Lapangan. 2. Manajer Logistik.

Pada pekerjaan pembongkaran bekisting ini meskipun terlihat sederhana namun tetap dapat menimbulkan resiko dan bahaya bagi para pekerja. Oleh karena itu para pekerja tetap wajib memakai alat pelindung diri. Alat pelindung diri yang diwajibkan adalah sebagai berikut.

a. Helm pengaman (*Safety helmet*).

Pada pekerjaan pembongkaran bekisting ini helm pengaman digunakan untuk melindungi kepala para pekerja dari benturan atau kejatuhan bongkaran bekisting dan material proyek lainnya.

b. Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Sepatu pengaman digunakan untuk mengurangi resiko pekerja terpeleset akibat dari pelumas yang diberikan pada bekisting. Dan juga mengurangi resiko cidera tertusuk benda tajam seperti paku atau alat untuk pembongkar bekisting.

c. Sarung tangan kain (*Safety gloves*).

Sarung tangan kain digunakan untuk melindungi tangan para pekerja dari tertusuk benda tajam ataupun bekisting ataupun serbuk kayu apabila material bekisting menggunakan kayu.

d. *Safety harness*.

Safety harness digunakan untuk melindungi tenaga kerja agar tidak jatuh saat melakukan pembongkaran bekisting di ketinggian karena terpeleset pelumas yang digunakan pada bekisting.

Pada pembongkaran bekisting digunakan beberapa peralatan yang biasa digunakan sebagai berikut.

a. Linggis

Linggis adalah suatu alat yang terbuat dari batang logam yang pada kedua ujungnya berbentuk pipih. Pada pembongkaran bekisting ini linggis digunakan untuk membuka bekisting namun dalam pelaksanaannya harus berhati-hati agar tidak merusak bekisting dan permukaan beton. Contoh gambar linggis dapat dilihat pada Gambar 5.27 dibawah ini.



Gambar 5.27 Linggis
(Sumber: *Google*, 2019)

9. Pekerjaan Perawatan Beton

Setelah dilakukan pembongkaran bekisting maka langkah selanjutnya adalah melakukan perawatan pada beton yang telah dibongkar bekistingnya sesuai rencana atau setelah mendapat izin dari *owner*. Tujuan dari perawatan beton adalah untuk menjaga agar beton tidak cepat kehilangan air dan menjaga kelembaban beton agar dapat mencapai mutu yang diinginkan. Berikut ini tahapan dari pekerjaan perawatan beton yang dilakukan dalam proyek ini.

- a. Dibersihkan sisa pembongkaran bekisting atau material lain yang terdapat pada permukaan beton.

- b. Beton diselimuti dengan karung goni, untuk bagian yang vertikal karung diikat dengan kawat bendrat.
- c. Diatur besaran air yang akan disiram agar tidak terlalu deras dan dapat merusak permukaan beton.
- d. Disiram secara menyeluruh dari bagian arah vertikal kemudian dilanjutkan arah horizontal.
- e. Beton yang telah diselimuti karung disiram 2 kali sehari pada pagi dan sore hari, namun disesuaikan juga dengan cuaca di lapangan.

Identifikasi bahaya dan pengendalian resiko dalam perawatan beton dapat dilihat pada tabel 5.13 dibawah ini.

Tabel 5.13 Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Perawatan Beton

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Penyiraman dan penyelimutan beton dengan karung	1. Terpeleset 2. Selang air yang berbelit 3. Tersandung sisa material atau selang air.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	T T T	1. Selang air dipastikan tidak terbelit. 2. Diatur besaran air yang keluar dari pompa. 3. Pekerja wajib pakai APD.	1. Manajer Operasional Lapangan

Pada pekerjaan perawatan beton ini meskipun terlihat sederhana namun tetap dapat menimbulkan resiko dan bahaya bagi para pekerja. Oleh karena itu para pekerja tetap wajib memakai alat pelindung diri. Alat pelindung diri yang diwajibkan adalah sebagai berikut.

- a. Helm pengaman (*Safety helmet*).

Pada pekerjaan perawatan beton ini helm pengaman digunakan untuk melindungi kepala para pekerja dari benturan dengan material proyek lainnya.

- b. Sepatu pengaman (*Safety shoes*).

Sepatu pengaman digunakan untuk mengurangi resiko pekerja terpeleset akibat dari kucuran air yang diberikan pada karung yang menyelimuti

beton. Dan juga mengurangi resiko cedera tertusuk benda tajam seperti tulangan.

c. Sarung tangan (*Safety gloves*).

Sarung tangan kain digunakan untuk melindungi tangan para pekerja dari tergores benda tajam seperti kawat bendrat atau permukaan beton yang akan diselimuti dengan karung goni.

Pada perawatan beton digunakan beberapa peralatan yang biasa digunakan sebagai berikut.

a. Pompa air

Pompa air digunakan untuk menyemburkan air dari sumber air ke titik penyiraman yang akan dilakukan. Pompa ini kemudian disambungkan dengan selang untuk mempermudah pekerja melakukan penyiraman termasuk pada titik yang sulit dijangkau.

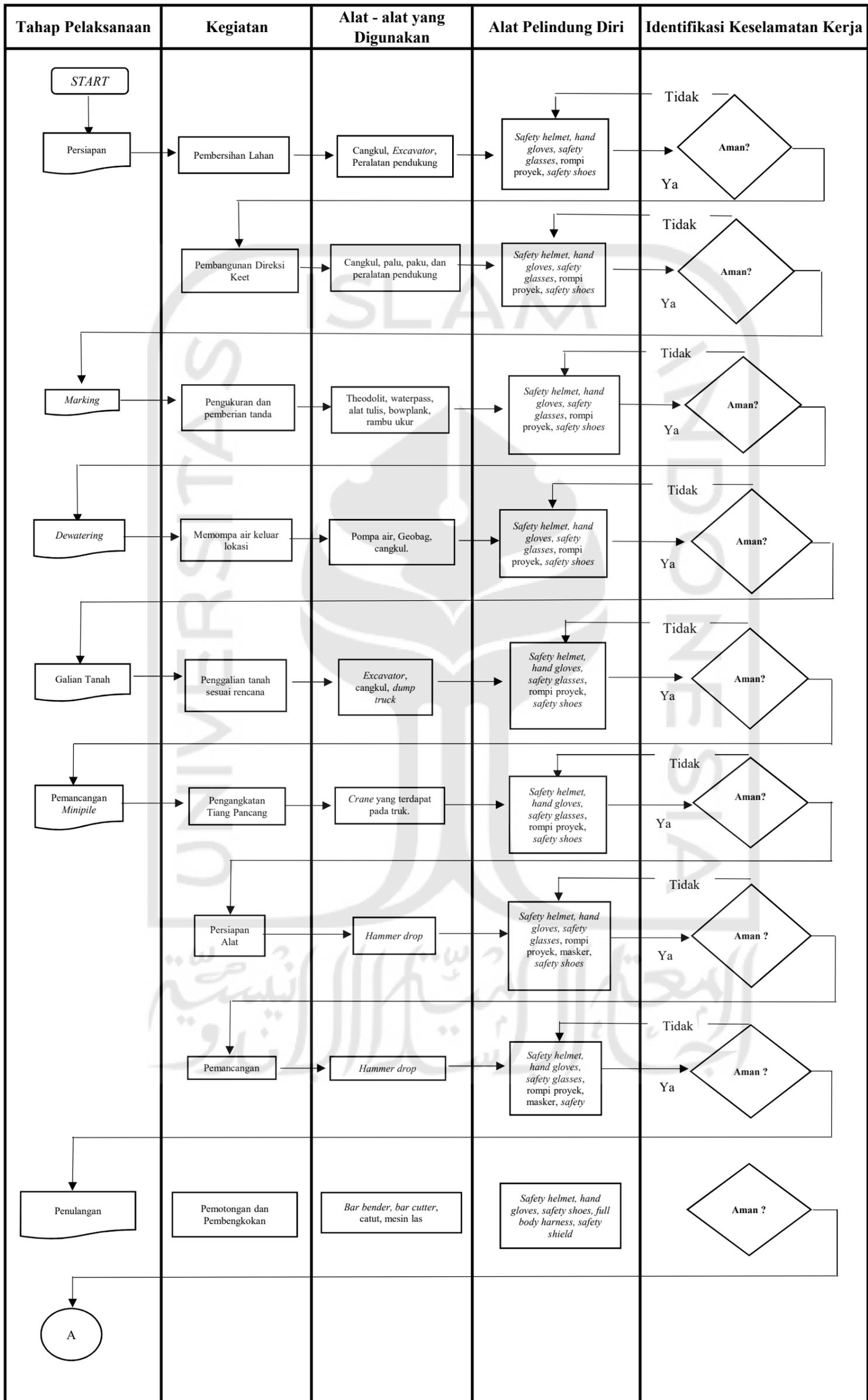
Berikut ini adalah contoh gambar dari proses pekerjaan perawatan beton yang dapat dilihat pada Gambar 5.28 Dibawah ini.



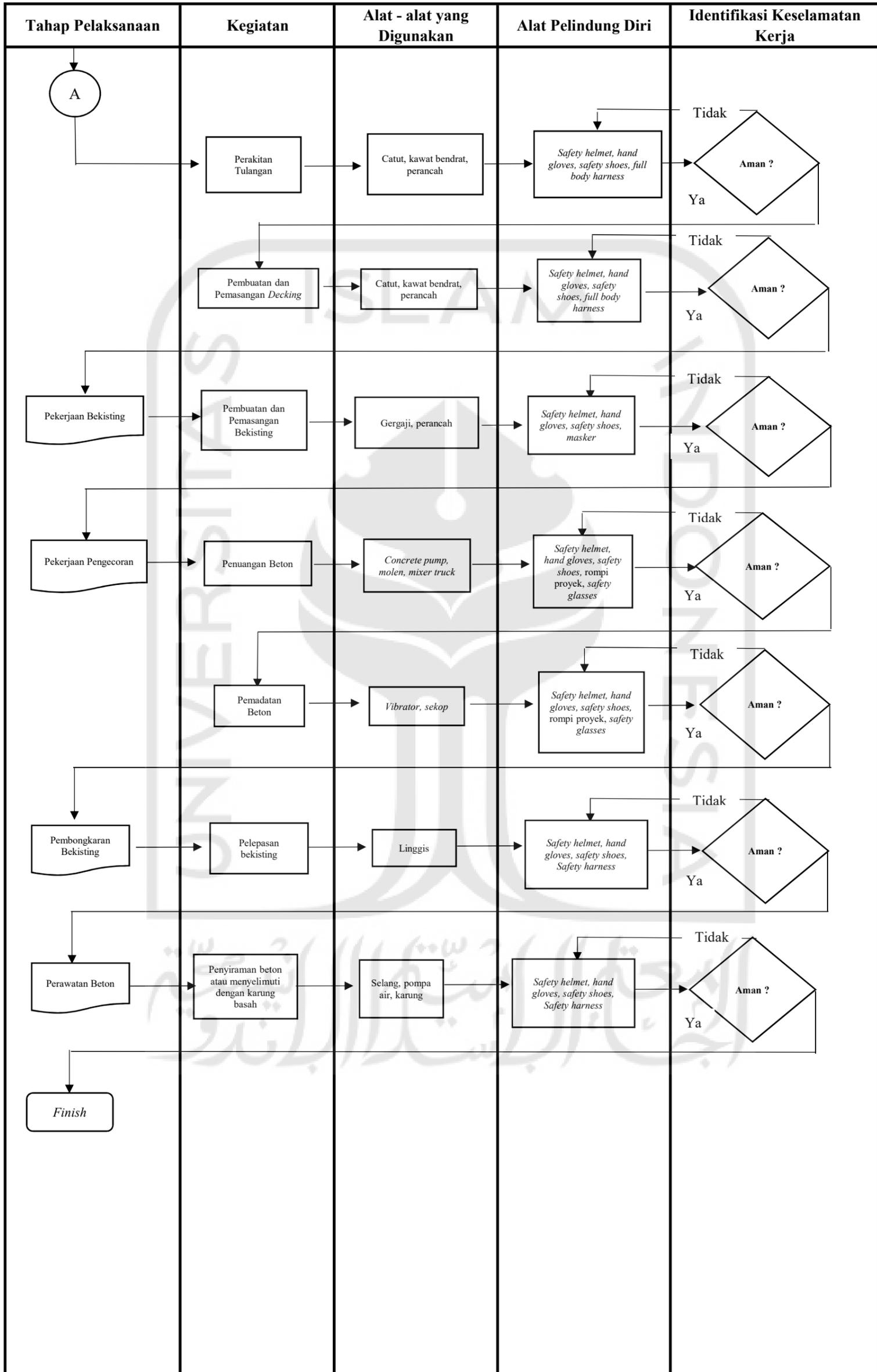
Gambar 5.28 Pekerjaan perawatan beton

Setelah dibuat SOP, maka langkah selanjutnya adalah melakukan validasi SOP yang dilakukan kepada para ahli yang dianggap berkompeten dalam penelitian ini. Diagram alir dari Standar Operasional Prosedur pekerjaan dinding penahan tanah yang diintegrasikan dengan keselamatan kerja dapat dilihat pada Gambar 5.29 pada halaman selanjutnya.

Gambar 5.29 Bagan Alir Standar Operasional Prosedur Dinding Penahan Tanah Terintegrasi Keselamatan kerja



Gambar 5.29 Lanjutan Bagan Alir Standar Operasional Prosedur Dinding Penahan Tanah Terintegrasi Keselamatan kerja



5.3 Validasi Data SOP Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Terintegrasi dengan Keselamatan Kerja

Setelah Standar Operasional Prosedur (SOP) pekerjaan dinding penahan tanah terintegrasi dengan keselamatan kerja dibuat maka berdasarkan metode penelitian pada bab IV akan dilakukan validasi kepada narasumber yang dianggap ahli pada bidang yang sedang dilakukan penelitian. Standar Operasional Prosedur yang telah dibuat pada bab 5.2 akan dilakukan validasi dengan metode validasi mengumpulkan pendapat dari para ahli agar diketahui apakah SOP yang telah dibuat sesuai dengan metode pelaksanaan dilapangan dan adanya unsur-unsur keselamatan kerja yang belum dimasukkan dalam SOP yang telah dibuat. Selain itu untuk mengetahui apakah ada prosedur lain yang harus dilakukan sebelum melakukan pelaksanaan pada pekerjaan dinding penahan tanah yang belum dimasukkan dalam SOP yang telah dibuat. Maka dari itu menentukan ahli yang akan dijadikan narasumber juga sangat memiliki peranan penting agar hasil dan pendapat yang diberikan dapat benar-benar sesuai dengan apa yang diteliti.

Proses validasi SOP ini dilakukan kepada salah satu Manajer Teknik Lapangan serta Manajer Mutu, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) suatu proyek pemerintah di Kota Jambi. Proses validasi ini dilakukan dengan cara wawancara dan diskusi mengenai metode pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah serta aspek keselamatan kerja kepada narasumber yang terkait. Narasumber kemudian membaca SOP yang telah dibuat dan melakukan koreksi pada bagian yang dianggap kurang sesuai dan diberikan pembenarannya setelah melewati proses diskusi bersama. Lembar validasi SOP lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8 dan Hasil dari validasi kepada narasumber dapat dilihat pada Tabel 5.14 berikut ini.

Tabel 5.14 Hasil Validasi dari Narasumber

No.	Jenis Pekerjaan	Saran
1.	Pekerjaan Persiapan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan penanggung jawab dan identifikasi kegiatan. 2. Ditambahkan penempatan direksi keet haruslah startegis. Harus dapat melihat semua proses pekerjaan yang berada pada lokasi proyek agar dapat dilakukan pengawasan.
2.	Pekerjaan <i>Marking</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ditambahkan bahwa untuk menentukan titik awal pengukuran dapat menggunakan BM (<i>BenchMark existing</i>), bila BM <i>existing</i> jauh maka dapat dilakukan tracking dengan GPS atau dilakukan penembakan beberapa kali.
3.	Pekerjaan Galian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan penanggung jawab dan identifikasi kegiatan. 2. Penambahan atau revisi pada tindakan pengendalian. <ol style="list-style-type: none"> a. Resiko lokasi banjir. <ol style="list-style-type: none"> 1) Dipetakan lokasi yang sedang banjir. 2) Dibuatkan kisdam untuk memompa banjir keluar lokasi galian. b. Resiko Tanah galian longsor. <ol style="list-style-type: none"> 1) Kemiringan pada galian harus disesuaikan dengan jenis tanah. 2) Dilakukan pengawasan tambahan pada saat proses penggalian. c. Resiko Terjatuh. <ol style="list-style-type: none"> 1) Alternatif selain pagar pengaman adalah diberikan <i>safety line</i> pada lokasi galian. d. Resiko kecelakaan mobil waktu akan keluar masuk proyek. <ol style="list-style-type: none"> 1) Disediakan petugas untuk menyemprot ban dan bagian bawah truk. e. Resiko mata pekerja terkena debu pada saat menggali sehingga dapat menyebabkan sakit mata. <ol style="list-style-type: none"> 1) Ditambahkan masker karena debu juga dapat terhirup dan membahayakan kesehatan pekerja. 2) Ditambahkan resiko pernapasan pekerja juga dapat terganggu oleh debu tidak hanya mata. f. Resiko kaki terkena cangkul. <ol style="list-style-type: none"> 1) Ditambahkan resiko kaki terkena cangkul, beling, dan material lain yang terpendam dalam tanah saat proses penggalian.

Lanjutan Tabel 5.14 Hasil Validasi dari Narasumber

4.	Pekerjaan Pemancangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan penanggung jawab dan identifikasi kegiatan. 2. Penambahan atau revisi pada tindakan pengendalian. <ol style="list-style-type: none"> a. Resiko operator alat berat tidak berkompeten. <ol style="list-style-type: none"> 1) Ditambahkan untuk syarat operator dan alat harus menyertakan SILO dan SIO yang masih berlaku. b. Resiko tanah gembur dan bergelombang. <ol style="list-style-type: none"> 1) Dilakukan perataan pada tanah yang bergelombang karena alat pancang harus berada di tengah dan sama tinggi pada setiap sisinya. 2) Diberikan tambahan kayu bulat ataupun pohon kelapa pada bantalan alat pemancang agar alat tidak mudah berubah posisi dan memudahkan dalam mobilisasi alat pemancang tersebut. c. Bahaya limbah B3 agar diganti dengan. kerusakan alat dan pada bagian pengendaliannya ditambahkan dengan perawatan secara berkala alat yang digunakan sesuai dengan buku manual alat tersebut.
5.	Pekerjaan Penulangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan penanggung jawab dan identifikasi kegiatan. 2. Penambahan atau revisi pada tindakan pengendalian. <ol style="list-style-type: none"> a. Resiko kekurangan atau salah desain tulangan. <ol style="list-style-type: none"> 1) Ditambahkan boleh dilakukan sambungan namun tetap harus seizin pengawas dan sesuai dengan standar yang digunakan dan jika ingin dikonversi harus melalui proses perhitungan yang benar. 3. Penambahan pada metode. <ol style="list-style-type: none"> a. Tulangan yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat dari produsen. b. Dibuat daftar pembengkokan dan pemotongan sesuai rencana. c. Tulangan yang telah dibengkok dan dipotong diberi kode agar memudahkan dalam proses perakitan di lapangan.
6.	Pekerjaan Bekisting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan alat pelindung diri <i>safety harness</i> beserta penjelasannya. 2. Penambahan pada resiko dari pemasangan bekisting oleh orang yang tidak berkompeten. <ol style="list-style-type: none"> a. Jarak selimut beton yang berubah-ubah. 3. Penambahan pada tindakan pengendalian. <ol style="list-style-type: none"> a. Jarak selimut beton yang berubah-ubah. <ol style="list-style-type: none"> 1) Ditambahkan penggunaan sekur pada saat memasang bekisting agar bekisting tidak berubah bentuk dan ukuran selimut beton dapat sesuai dengan yang direncanakan.
7.	Pekerjaan Pengecoran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan peralatan sekop dan talang beserta penjelasannya. 2. Penambahan pada resiko dari penghamparan beton. <ol style="list-style-type: none"> a. titik jatuh beton yang keluar dari pipa tremi lebih dari 1,5 m.

Lanjutan Tabel 5.14 Hasil Validasi dari Narasumber

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Penambahan pada tindakan pengendalian. <ol style="list-style-type: none"> a. titik jatuh beton yang keluar dari pipa tremi lebih dari 1,5 m. 4. Dilakukan pengawasan secara menyeluruh dari proses pengecoran serta tukang diberi tahu agar dapat menjaga jarak antara permukaan yang akan dicor dengan pipa tremi. 5. Penambahan pada metode. 6. Titik yang akan dilakukan pengecoran agar dibersihkan dari sisa sampah proses pemasangan bekisting. 7. Beton yang sedang dihamparkan agar dilakukan penggetaran dengan <i>vibrator</i> agar seluruh bagian bekisting dapat terisi oleh beton segar.
8.	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada diagram alir ditambahkan penanggung jawab dan identifikasi kegiatan. 2. Pada diagram alir ditambahkan peralatan catut dan palu beserta penjelasannya. 3. Penambahan pada identifikasi bahaya. <ol style="list-style-type: none"> a. Pelepasan bekisting. 4. Penambahan pada tindakan pengendalian. <ol style="list-style-type: none"> a. Diperlukan pengawasan dan diberikan informasi kepada tukang agar pada saat melepaskan bekisting alat yang digunakan tidak menyentuh permukaan beton yang baru dilakukan pengecoran karena dapat merusak permukaan beton yang telah dibentuk oleh bekisting.

5.3.1 Hasil Validasi Akhir Standar Operasional Prosedur Metode Pelaksanaan

Dinding Penahan Tanah Terintegrasi dengan Keselamatan Kerja.

Hasil validasi akhir merupakan hasil validasi SOP metode pelaksanaan dinding penahan tanah terintegrasi dengan unsur keselamatan kerja yang telah disetujui oleh para narasumber serta validator yang ahli di bidangnya. Hasil validasi yang terdapat pada sub bab 5.3.1 akan ditambahkan sebagai pelengkap pada SOP yang telah dibuat sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator pada hasil validasi.

1. Pekerjaan persiapan.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator adalah agar menambahkan keterangan penempatan direksi keet haruslah startegis dan harus dapat melihat semua proses pekerjaan yang berada pada lokasi proyek agar dapat dilakukan pengawasan.

b. Hasil validasi akhir.

Sebelum proses kegiatan proyek konstruksi dimulai, terlebih dahulu dilakukan pekerjaan persiapan. Pekerjaan persiapan yang dilakukan adalah berupa penentuan titik dan pengukuran sesuai dengan gambar kerja serta ditandai dengan dipasangnya *bowplank*. Selain itu, pekerjaan persiapan lainnya yang dilakukan adalah pembersihan lahan dan juga pembangunan direksi *keet*. Maksud dari pembersihan lahan ini adalah untuk membersihkan sampah dan material yang dapat mengganggu proses pekerjaan yang akan dilakukan pada lokasi tersebut serta maksud dari pembangunan direksi *keet* adalah sebagai tempat untuk melaksanakan pengawasan, pengendalian pekerjaan, memasang gambar detail, *time schedule*, menyimpan material, dan lain-lain. Penempatan direksi *keet* haruslah strategis dan harus dapat melihat semua proses pekerjaan yang berada pada lokasi proyek agar dapat dilakukan pengawasan.

2. Pekerjaan *marking*.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator adalah agar ditambahkan keterangan bahwa untuk menentukan titik awal pengukuran dapat menggunakan BM (*BenchMark*) *existing*, bila BM *existing* jauh maka dapat dilakukan tracking dengan GPS atau dilakukan penembakan beberapa kali.

b. Hasil validasi akhir.

Pekerjaan *marking* adalah salah satu pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh seorang *surveyor* dilapangan. Pekerjaan ini digunakan sebagai panduan dilapangan untuk memulai suatu pekerjaan sehingga dapat sesuai antara gambar kerja dengan kenyataan dilapangan. Pekerjaan *marking* biasanya menggunakan *theodolit* atau *waterpass*, rambu ukur, unting-unting, dan alat tulis. *Marking* juga digunakan untuk menentukan titik awal pengukuran yang dapat menggunakan BM (*BenchMark*) *existing*, bila BM *existing* jauh dari lokasi maka dapat dilakukan tracking dengan GPS atau dilakukan penembakan beberapa kali.

3. Pekerjaan galian.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator adalah agar dilakukan penambahan atau revisi pada tindakan pengendalian sebagai berikut.

- 1) Resiko lokasi banjir.
 - a) Dipetakan lokasi yang sedang banjir.
 - b) Dibuatkan kisdam untuk memompa banjir keluar lokasi galian.
- 2) Resiko Tanah galian longsor.
 - a) Kemiringan pada galian harus disesuaikan dengan jenis tanah.
 - b) Dilakukan pengawasan tambahan pada saat proses penggalian.
- 3) Resiko Terjatuh.
 - a) Alternatif selain pagar pengaman adalah diberikan *safety line* pada lokasi galian.
- 4) Resiko kecelakaan mobil waktu akan keluar masuk proyek.
 - a) Disediakan petugas untuk menyemprot ban dan bagian bawah truk.
- 5) Resiko mata pekerja terkena debu pada saat menggali sehingga dapat menyebabkan sakit mata.
 - a) Ditambahkan masker karena debu juga dapat terhirup dan membahayakan kesehatan pekerja.
 - b) Ditambahkan resiko pernapasan pekerja juga dapat terganggu oleh debu tidak hanya mata.
- 6) Resiko kaki terkena cangkul.
 - a) Ditambahkan resiko kaki terkena cangkul, beling, dan material lain yang terpendam dalam tanah saat proses penggalian.
- 7) Resiko terpeleset.
 - a) Ditambahkan rambu pada sekitar lokasi hati-hati ada pekerjaan galian.

b. Hasil validasi akhir.

Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko pekerjaan galian dapat dilihat pada Tabel 5.14 dibawah ini.

Tabel 5.15 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Galian

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Pekerjaan Galian	1. Lokasi banjir.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	E	1. Buat galian tepi, arahkan banjir ke aliran tepi lalu pompa keluar lokasi. 2. Dipetakan lokasi yang sedang banjir. 3. Dibuatkan kisdam untuk memompa banjir keluar lokasi galian.	1. Manajer Operasional Lapangan
	2. Tanah galian longsor.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek 3. .Tamu pengunjung proyek.	E	1. Buat kemiringan pada galian. 2. Tutup segera dengan terpal apabila akan hujan. 3. Penggalian dengan kedalaman 1,5 m. 4. Kemiringan pada galian harus disesuaikan dengan jenis tanah. 5. Dilakukan pengawasan tambahan pada saat proses penggalian.	1. Manajer Operasional Lapangan
	3. Mata dan hidung pekerja terkena debu pada saat menggali sehingga dapat menyebabkan gangguan pada mata dan pernapasan.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek 3. .Tamu pengunjung proyek.	S	1. Pekerja menggunakan kacamata pengaman. 2. Diberikan masker karena debu juga dapat terhirup dan membahayakan kesehatan pekerja.	1. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
	4. Kaki terkena cangkul, beling, dan material terpendam lainnya.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Bekerja dengan hati-hati. 2. Pekerja wajib menggunakan sepatu pengaman.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
	5. Terkena pergerakan dari alat berat.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Pekerja memakai helm pengaman. 2. Ditempatkan sinyalemen atau pekerja terkait. 3. Pemasangan rambu area perlintasan alat berat	1. Manajer Operasional Lapangan

Tabel 5.15 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Galian

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
	6. Jalan depan lokasi kotor	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek. 4. Pengguna jalan sekitar lokasi proyek.	R	1. Buat kolam untuk membersihkan ban kendaraan dan buang tanah yang mengendap pada kendaraan. 2. Tutup bak kendaraan tanah dengan terpal. Tempatkan sejumlah pekerja terkait dilokasi.	1. Manajer Operasional Lapangan
	7. Terjatuh kedalam galian	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Buat pagar pengaman. 2. Buat tangga turun kelokasi galian. 3. Pasang rambu peringatan. 4. Pasang penerangan yang cukup diarea tersebut. 5. Lokasi diinspeksi dahulu dan diberikan surat izin penggalian. 6. Alternatif selain pagar pengaman adalah diberikan <i>safety line</i> pada lokasi galian.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
	8. Kecelakaan mobil waktu akan keluar masuk proyek	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek. 4. Pengguna jalan sekitar lokasi proyek	T	1. Pasang rambu peringatan lalu lintas dijalan raya. 2. Pasang rambu atau lampu bila ada kendaraan keluar masuk proyek. 3. Tempatkan petugas keamanan pengatur sekitar area tersebut. 4. Disediakan petugas untuk menyemprot ban dan bagian bawah truk	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan

4. Pekerjaan pemancangan *mini pile*

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator agar dilakukan penambahan atau revisi pada tindakan pengendalian sebagai berikut.

1) Resiko operator alat berat tidak berkompeten.

- a) Ditambahkan untuk syarat operator dan alat harus menyertakan SILO dan SIO yang masih berlaku.

- 2) Resiko tanah gembur dan bergelombang.
 - a) Dilakukan perataan pada tanah yang bergelombang karena alat pancang harus berada di tengah dan sama tinggi pada setiap sisinya.
 - b) Diberikan tambahan kayu bulat ataupun pohon kelapa pada bantalan alat pemancang agar alat tidak mudah berubah posisi dan memudahkan dalam mobilisasi alat pemancang tersebut.
 - 3) Bahaya limbah B3 agar diganti dengan kerusakan alat dan pada bagian pengendaliannya ditambahkan dengan perawatan secara berkala alat yang digunakan sesuai dengan buku manual alat tersebut.
- b. Hasil validasi akhir.

Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko pada pekerjaan pemancangan *mini pile* dapat dilihat pada Tabel 5.16 dibawah ini.

Tabel 5.16 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemancangan *Mini Pile*

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Operator alat berat tidak berkompeten.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak memahami metode kerja dan aspek keselamatan yang harus dipenuhi. 2. Timbulnya kerugian finansial. 3. Cedera 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek. 	E	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator harus sesuai standar. Dibuktikan dengan dokumen SIO dan SILO yang masih berlaku. 2. Semua pekerja proyek menggunakan APD lengkap dan benar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer Logistik
2. Tanah disekitar lokasi gembur.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanah Longsor. 2. Cedera. 3. Tertimbun atau kematian. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek. 	E	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dilakukan pemadatan tanah dan diberikan rambu dilokasi rawan longsor. 2. Dilakukan perataan pada tanah yang bergelombang karena alat pancang harus berada di tengah dan sama tinggi pada setiap sisinya. 3. Diberikan tambahan kayu bulat ataupun 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan

Tabel 5.16 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pemancangan *Mini Pile*

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
				pohon kelapa pada bantalan alat pemancang agar alat tidak mudah berubah posisi dan memudahkan dalam mobilisasi alat pemancang tersebut	
3. Lokasi kerja yang miring atau bergelombang.	1. Alat kerja terjungkir terbalik. 2. Cedera 3. Kerugian finansial.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Dilakukan pengecekan dan pemeriksaan area kerja sebelum bekerja. 2. Dilakukan perataan atau diberi rambu hati-hati lokasi bergelombang.	1. Manajer Operasional Lapangan
4. <i>Traffic</i> manajemen yang tidak teratur.	1. Pekerja/pengguna akses tertabak 2. Kecelakaan lalu lintas. 3. Cedera.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.	T	1. Pemasangan rambu-rambu lalu lintas dan menyediakan <i>flagman</i> .	1. Manajer Operasional Lapangan
5. Kerusakan Alat.	1. Ceceran oli dan BBM. 2. Kebakaran. 3. Cedera.	1. Semua pekerja proyek. 2. Semua staf proyek. 3. Tamu pengunjung proyek.		1. Dipasang rambu dilarang merokok 2. Menyediakan tempat khusus B3 3. Perawatan secara berkala alat yang digunakan sesuai dengan buku manual alat tersebut.	1. Manajer Operasional Lapangan

5. Pekerjaan penulangan.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator agar dilakukan penambahan atau revisi pada tindakan pengendalian serta penambahan pada metode pelaksanaan.

1) Resiko kekurangan atau salah desain tulangan.

- a) Ditambahkan boleh dilakukan sambungan namun tetap harus seizin pengawas dan sesuai dengan standar yang digunakan dan jika ingin dikonversi harus melalui proses perhitungan yang benar.

2) Penambahan pada langkah pekerjaan.

- a) Tulangan yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat dari produsen.
- b) Dibuat daftar pembengkokan dan pemotongan sesuai rencana.
- c) Tulangan yang telah dibengkok dan dipotong diberi kode agar memudahkan dalam proses perakitan di lapangan.

b. Hasil validasi akhir.

1) Hasil validasi akhir penambahan pada langkah pekerjaan.

Langkah-langkah pekerjaan penulangan dapat dilihat sebagai berikut.

- a) Tulangan yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat dari produsen.
- b) Dibuat daftar pembengkokan dan pemotongan sesuai rencana.
- c) Tulangan yang telah dibengkok dan dipotong diberi kode agar memudahkan dalam proses perakitan di lapangan.
- d) Tulangan dipotong atau dibengkokkan sesuai dengan gambar rencana dan disusun berdasarkan dimensi tulangan yang direncanakan.
- e) Tulangan yang sudah dipotong dan dibengkokkan dibawa ke lokasi pekerjaan pembesian.
- f) Tulangan disusun sesuai dengan gambar rencana, penyusunan didahului dengan tulangan pokok selanjutnya diteruskan dengan pemasangan tulangan sengkang atau begel. Setiap penyusunan tulangan, tulangan diikat dengan kawat pengikat agar tidak berubah.

2) Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko.

Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko pada pekerjaan penulangan dapat dilihat pada Tabel 5.17 dibawah ini.

Tabel 5.17 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Fabrikasi Tulangan (Perakitan).	<ol style="list-style-type: none"> Bahaya perjalanan dan terjadi slip. Bahaya terjepit oleh bahan. Tergores atau terpotong dengan sisa ujung yang tajam. Tulangan jatuh atau berguling. Tangan terjepit atau terluka saat mengikat antar tulangan dengan kawat <i>bendrat</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja pembesian. Supervisi. 	<p>T</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> Bahan harus diatur dengan baik. Bahan harus ditempatkan dilokasi yang tidak menghalangi akses. Semua pekerja tidak bekerja terburu-buru dan waspada setiap saat. Bagian-bagian ujung yang tajam harus dihilangkan atau terlindungi. Semua personil harus memakai APD wajib dan APD tambahan untuk pekerjaan tertentu. Desain teknis harus atas persetujuan supervisi dan diikuti. Gunakan alat angkat yang tepat untuk mengangkat tulangan dan meminimalkan penanganan manual. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
2. Penyambungan tulangan (pengelasan)	<ol style="list-style-type: none"> Kebakaran karena lokasi kerja yang tidak aman dari bahan mudah terbakar. Mata terkena percikan api karena tidak menggunakan topeng las. Luka bakar yang diakibatkan percikan bunga api dari alat. Anggota tubuh terpotong. 	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Operator. Tamu pengunjung proyek. 	<p>E</p> <p>T</p> <p>E</p> <p>T</p>	<ol style="list-style-type: none"> Membuat izin bekerja dan melaksanakan <i>briefing</i> sebelum memulai pekerja. Melakukan <i>checklist</i> alat secara rutin dan melaksanakan servis secara berkala untuk memastikan alat kerja yang digunakan berfungsi dengan baik dan aman digunakan. Menyediakan Alat Pengaman Kerja (APK) sebelum memulai pekerjaan. Pasang alat pengaman pada mesin berputar. 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
3. Pembengkokan dan pemotongan tulangan	<ol style="list-style-type: none"> Kurangnya pemeliharaan mesin dan sertifikasi. Pengoperasian mesin oleh orang yang tidak berkompeten. Penggunaan mesin yang rusak. 	<ol style="list-style-type: none"> Semua pekerja proyek. Operator. Mekanik 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> Mesin harus diperiksa sebelum masuk proyek. Harus memenuhi persyaratan dan sertifikasi. Mesin harus dipelihara dan diservis secara rutin. Hanya operator yang terlatih dan berpengalaman yang diizinkan 	<ol style="list-style-type: none"> Manajer Operasional Lapangan Manajer mutu, K3 dan Lingkungan Manajer Logistik

Lanjutan Tabel 5.17 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
	4. Jari terjepit saat mengopersikan mesin. 5. Jari terjepit saat melakukan reparasi pada mesin. 6. Jari terpotong.	3. Semua pekerja proyek. 4. Operator. 5. Mekanik.	E E E T T T	untuk menggunakan mesin pada lokasi proyek 4. Dimungkinkan adanya pelatihan internal proyek. 5. Operator harus memeriksa mesin sebelum digunakan. 6. Meminimalkan penangan manual ketika mengangkat tulangan ke mesin. 7. Gunakan pemagkat yang tepat ketika mengangkat tulangan. 8. Melakukan checklist alat secara rutin. 9. Pertahankan komunikasi yang jelas antar pekerja.	
4. Kekurangan atau salah desain tulangan.	1. Runtuhnya tulangan. 2. Cedera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 3. Kematian. 4. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 5. Kerusakan akibat benda jauth yang menyebabkan kerugian keuangan dan produksi	1. Pekerja. 2. Operator. 3. <i>Rigger</i> . 4. Supervisi 5. Personil disekitarnya.	E E E T T	1. Tulangan dan pendukung pekerja harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. 2. Dilakukan konversi dan sambungan jika perlu, namun harus seizin pengawas dan sesuai dengan standar yang digunakan dan harus melalui proses perhitungan yang benar. 3. Tulangan dan pendukung pekerja harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. 4. Sistem tulangan harus dirancang untuk menahan kondisi lingkungan yang merugikan seperti angin kencang. 5. Sistem tulangan harus diperiksa oleh orang yang berkompeten sebelum dituangi beton.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan 3. Manajer Logistik

Lanjutan Tabel 5.17 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
			T	6. Sistem tulangan harus diadakan, dirancang, dan dikelola. 7. Untuk menghindari bengkakan dibagian bawah tulangan, desain tulangan kolom harus dihitung berat total pada tulangan hingga instalasi selesai.	
5. Pengadaan perancah yang tidak sesuai standar dan kurangnya inspeksi perancah.	1. Perancah runtuh. 2. Penghentian kerja yang menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 3. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 4. Kerusakan akibat benda jatuh.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Pengunjung di proyek.	E E E E	1. Sistem perancah harus sesuai dengan standar. 2. Saat pengadaan dilakukan pengecekan sesuai standar yang direncanakan. 3. Semua pekerja diwajibkan menggunakan APD dan <i>Full Body Harness</i> apabila berada di ketinggian. 4. Sistem perancah harus diperiksa oleh pihak yang bersertifikat secara berkala atau setelah kondisi cuaca buruk.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer Logistik
6. Orang jatuh dari perancah.	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. Sistem perancah harus di sediakan, didirikan, dan dibongkar dengan sesuai persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan. 2. <i>Platform</i> perancah meliputi bagian <i>top rail</i> , <i>mid rail</i> , dan <i>toe boards</i> harus disediakan. 3. Para tukang memakai <i>full body harness</i> untuk mengamankan titik penjangkaran saat proses ereksi, pembongkaran serta perubahan.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
7. Benda jatuh dari perancah	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek	E E	1. <i>Toe board</i> harus dimasukkan ke perancah dimana ada resiko benda jatuh. 2. Jaring penangkap (<i>Safety net</i>) atau <i>crash deck</i> harus dipasang.	1. Manajer Operasional Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.17 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Penulangan

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
			E	3. <i>Housekeeping</i> akan dibutuhkan untuk memastikan metode yang digunakan benar dan dapat terus dipertahankan.	
8. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E T	1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir. 2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Penggunaan tangga harus tepat agar tidak menghambat pekerjaan. 4. Melakukan checklist perancah. 5. Komponen dan aksesoris dari sistem perancah seharusnya tidak dicampur kecuali telah disetujui oleh pihak yang terkait.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan 3. Manajer Logistik

6. Pekerjaan bekisting.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator pada pekerjaan bekisting adalah sebagai berikut.

- 1) Penambahan pada resiko dari pemasangan bekisting oleh orang yang tidak berkompeten.
 - a) Jarak selimut beton yang berubah-ubah.
- 2) Penambahan pada tindakan pengendalian pada jarak selimut beton yang berubah-ubah.
 - a) Ditambahkan penggunaan sekur pada saat memasang bekisting agar bekisting tidak berubah bentuk dan ukuran selimut beton dapat sesuai dengan yang direncanakan.
- 3) Penambahan safety harness pada alat pelindung diri.

b. Hasil validasi akhir.

1. Safety Harness

Dalam pekerjaan pemasangan bekisting berada pada ketinggian tertentu sehingga dapat menimbulkan bahaya dan resiko bagi para pekerja. Maka dari itu *safety harness* digunakan untuk melindungi pekerja saat berada pada ketinggian tertentu agar apabila pekerja terpeleset tidak langsung terjatuh tapi ditahan oleh safety harness terlebih dahulu.

2. Penambahan pada resiko dan tindakan pengendalian.

Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko pada pekerjaan bekisting dapat dilihat pada Tabel 5.18 dibawah ini.

Tabel 5.18 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Keruntuhan sistem bekisting	1. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 2. Cidera fisik akibat jatuh. 3. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian finansial.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. Bekisting dan antisipasi kesalahan pekerjaan harus dirancang untuk memenuhi	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan.
2. Pemasangan bekisting oleh orang yang tidak berkompeten.	1. Keruntuhan bekisting	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek	E	1. Harus ditunjuk seorang <i>supervisor</i> bekisting yang berkompeten.	1. Manajer Teknik Lapangan.
3. Kurangnya inspeksi pada bekisting.	1. Keruntuhan bekisting 2. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 3. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian finansial.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. Harus dilakukan inspeksi terlebih dahulu oleh orang atau pekerja yang berkompeten. Dan riwayat dari inspeksi tersebut disimpan.	1. Manajer Operasional Lapangan.
4. Pengangkatan sistem bekiting yang tidak aman.	1. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 2. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E	1. Pengangkatan bekiting harus sesuai dengan metode pelaksanaan yang disetujui. 2. Pengangkatan menggunakan alat maka alat dan operator harus	1. Manajer Teknik Lapangan. 2. Manajer mutu, K3 dan lingkungan.

Lanjutan Tabel 5.18 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
				<p>dilengkap dengan SILO dan SIO.</p> <p>3. Alat yang digunakan harus layak pakai dan sudah diinspeksi terlebih dahulu.</p> <p>4. Penggunaan alat pelindung diri pada semua pekerja.</p>	
5. Pekerja jatuh dari bekisting.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cidera fisik atau kematian. 2. Kerusakan material atau properti. 3. Pemberhentian pekerjaan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan pengaman jatuh harus digunakan dan dipakai oleh semua orang yang terlibat. 2. Penggunaan alat pelindung diri pada semua pekerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
6. Benda jatuh dari bekisting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cidera fisik atau kematian. 2. Kerusakan material atau properti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 4. Warga sekitar. 	<p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaring penangkap dan <i>crash deck</i> harus dipasang pada pekerjaan yang dimungkinkan berbahaya. 2. Zona aman harus dipersiapkan pada sekitar ara pemasangan bekisting. 3. Memasang ranbu-rambu. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu, K3 dan Lingkungan
7. Penggunaan bekisting yang tidak lengkap atau rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keruntuhan bekisting. 2. Cidera fisik atau kematian. 3. Kerusakan material atau properti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komponen rusak tidak akan digunakan dan harus segera diganti atau diperbaiki. 2. Inspeksi pada penggunaan bahan bekisting. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer Logistik
8. Pengadaan perancah yang tidak sesuai standar dan kurangnya inspeksi perancah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perancah runtuh. 2. Penghentian kerja yang menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 3. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 4. Kerusakan akibat benda jatuh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p>E</p> <p>E</p> <p>T</p> <p>E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem perancah harus sesuai dengan standar. 2. Saat pengadaan dilakukan pengecekan sesuai standar yang direncanakan. 3. Semua pekerja diwajibkan menggunakan APD dan <i>Full Body Harness</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer Teknik Lapangan

Lanjutan Tabel 5.18 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Bekisting

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
				apabila berada ditinggian 4. Sistem perancah harus diperiksa oleh pihak yang bersertifikat secara berkala atau setelah kondisi cuaca buruk.	
9. Orang jatuh dari perancah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem perancah harus di sediakan, didirikan, dan dibongkar dengan sesuai persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan. 2. Platform perancah meliputi bagian top rail, mid rail, dan toe boards harus disediakan. 3. Para tukang memakai full body harness untuk mengamankan titik penjangkaran saat proses ereksi, pembongkaran serta perubahan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu K3 dan Lingkungan
10. Benda jatuh dari perancah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toe board harus dimasukkan ke perancah dimana ada resiko benda jatuh. 2. Jaring penangkap (Safety net) atau crash deck harus dipasang. 3. Housekeeping akan dibutuhkan untuk memastikan metode yang digunakan benar dan dapat terus dipertahankan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer mutu K3 dan Lingkungan
11. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 	<p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p> <p align="center">E</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir. 2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Penggunaan tangga harus tepat agar tidak menghambat pekerjaan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer Teknik Lapangan 3. Manajer Logistik

7. Pekerjaan pengecoran.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator pada pekerjaan pengecoran adalah sebagai berikut.

1) Penambahan pada metode.

- a) Titik yang akan dilakukan pengecoran agar dibersihkan dari sisa sampah proses pemasangan bekisting.
- b) Beton yang sedang dihampar agar dilakukan penggetaran dengan vibrator agar seluruh bagian bekisting dapat terisi oleh beton segar.

2) Penambahan sekop dan talang pada peralatan yang digunakan.

a) Sekop

Sekop adalah alat yang biasa digunakan untuk mengangkat pasir, semen, tanah ataupun agregat. Sekop terdiri dari lempengan besi pada bagian bawah dan pegangan berbahan kayu pada bagian tengah serta terdapat pegangan pada bagian atas. Sekop pada pekerjaan pengecoran digunakan untuk membantu pada saat penghamparan beton dilaksanakan agar beton segar dapat memenuhi bekisting yang telah disediakan. Contoh gambar sekop dapat dilihat pada Gambar 5.30 dibawah ini.



Gambar 5.30 Sekop
(Sumber: *Google*, 2019)

b) Talang

Talang adalah saluran buatan yang dibuat dari beton bertulang, kayu atau baja yang digunakan untuk tempat mengalirnya air. Pada pengecoran talang digunakan untuk menyalurkan beton yang keluar

dari truk mixer ke titik pengecoran agar beton tidak mengalami segregasi. Contoh gambar dari talang dapat dilihat pada Gambar 5.31 dibawah ini.



Gambar 5.31 Talang

- 3) Penambahan pada resiko dari penghamparan beton.
 - a) Titik jatuh beton yang keluar dari pipa tremi lebih dari 1,5 m.
- 4) Penambahan pada tindakan pengendalian dari resiko titik jatuh beton yang keluar dari pipa tremi lebih dari 1,5 m.
 - a) Dilakukan pengawasan secara menyeluruh dari proses pengecoran serta tukang diberi tahu agar dapat menjaga jarak antara permukaan yang akan dicor dengan pipa tremi.
- b. Hasil validasi akhir.
 - 1) Penambahan pada metode.

Berikut ini adalah tahapan pekerjaan pengecoran berdasarkan pengamatan yang dilakukan langsung dilapangan.

 - a) Dikarenakan lokasi pengecoran yang cukup landai maka digunakan talang yang dibuat sebagai alat meletakkan beton segar dari truck mixer ke dalam bekisting. Talang dibuat dengan menggunakan papan dan seng agar mengurangi terjadinya segregasi.
 - b) Talang yang sudah dibuat kemudian diposisikan dengan tepat pada lokasi pengecoran.
 - c) Pada proyek ini digunakan beton *ready mix concrete* dengan mutu beton K-225.

- d) Titik yang akan dilakukan pengecoran agar dibersihkan dari sisa sampah proses pemasangan bekisting.
- e) Beton segar yang berasal dari truck mixer kemudian ditempatkan berada tepat diatas talang.
- f) Saat beton segar dituangkan diatas talang, terdapat 2 orang berada didekat bagian atas talang untuk menggeser talang apabila dirasa beton segar yang dituangkan sudah cukup dan ada perintah dari pekerja yang berada dibawah untuk menggeser talang.
- g) Terdapat beberapa tukang yang berada dibagian bawah karena ada yang bertugas untuk memegang talang, ada yang sebagai mengalirkan beton yang keluar dari talang ke tulangan agar beton segar tidak menumpuk pada satu titik, dan ada yang bertugas meratakan beton segar dengan alat *vibrator* agar beton segar dapat memenuhi seluruh bagian yang direncanakan.
- h) Apabila bekisting telah terisi penuh dengan beton segar maka talang dapat dipindahkan ke bagian lain agar bisa dilakukan pengecoran pada bagian yang belum dikerjakan.
- 2) Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko.
Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko pada pekerjaan pengecoran dapat dilihat pada Tabel 5.19 dibawah ini.

Tabel 5.19 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pengecoran

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Mobilisasi beton segar.	1. Kecelakaan lalu lintas. 2. Cidera akibat kecelakaan. 3. Kerugian material. 4. Kerusakan alat.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek. 4. Warga sekitar. 5. Pengguna jalan.	E E T T	1. Pengemudi atau operator alat berat memiliki kelengkapan administrasi sebagai syarat untuk mengemudikan alat berat. 2. Melakukan pemeriksaan kelengkapan dan kelayakan kendaraan berat.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Sub-kontraktor

Lanjutan Tabel 5.19 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pengecoran

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
				3. Melaksanakan cek kesehatan berkala kepada pengemudi dan operator. 4. Akses proyek dijaga 5. Menyediakan <i>flagman</i> di lokasi keluar kendaraan berat. 6. Memasang rambu-rambu. 7. Penerangan yang cukup bila bekerja dimalam hari.	3. Manajer Operasional Lapangan 4. Sub-kontraktor
2. Penghamparan beton.	1. Tertimbun, cedera, kematian. 2. Mata terkena cipratan beton. 3. Terkena alat pembantu penghamparan beton. 4. Terjepit bekisting. 5. Titik jatuh beton yang keluat dari pipa tremi lebih dari 1,5 m.	1. Senua pekerja di proyek. 2. Pengunjung di proyek. 3. Pengunjung Proyek.	E T E T T	1. Melakukan cek kesehatan berkala kepada pekerja. 2. Menyediakan personel yang betugas. 3. Penerangan yang cukup bila bekerja dimalam hari. 4. Diawasi secara menyeluruh dari proses pengecoran. 5. Pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). 6. Dijaga jarak antara permukaan yang akan dicor dengan pipa tremi	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Sub-kontraktor
3. Orang jatuh dari perancah	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. Sistem perancah harus di sediakan, didirikan, dan dibongkar dengan sesuai persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan. 2. <i>Platform</i> perancah meliputi bagian <i>top rail, mid rail,</i> dan <i>toe boards</i> harus disediakan. 3. Para tukang memakai <i>full body harness</i> untuk mengamankan	1. Manajer mutu K3 dan Lingkungan 2. Manajer Operasional Lapangan.

Lanjutan Tabel 5.19 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pengecoran

Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
				Saat proses pekerjaan hingga pembongkaran serta perubahan.	5. Manajer Operasional Lapangan 6. Sub-kontraktor
4. Benda jatuh dari perancah.	1. Kecelakaan fisik atau kematian. 2. Kerusakan properti. 3. Pemberhentian kerja.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E	1. <i>Toe board</i> harus dimasukkan ke perancah dimana ada resiko benda jatuh. 2. Jaring penangkap (<i>Safety net</i>) atau <i>crash deck</i> harus dipasang. 3. <i>Housekeeping</i> akan dibutuhkan untuk memastikan metode yang digunakan benar dan dapat terus dipertahankan.	1. Manajer Operasional Lapangan
5. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E E E E	1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir.	1. Manajer Teknik Lapangan 2. Manajer Logistik

7. Pekerjaan pembongkaran bekisting.

a. Hasil validasi.

Saran yang diberikan oleh validator pada pekerjaan pembongkaran bekisting adalah sebagai berikut.

- 1) Penambahan pada identifikasi bahaya.
 - a) Pelepasan bekisting
- 2) Penambahan pada tindakan pengendalian.
 - a) Diperlukan pengawasan dan diberikan informasi kepada tukang agar tidak menyentuh permukaan beton yang baru dilakukan pengecoran karena dapat merusak permukaan beton yang telah dibentuk oleh bekisting.
- 3) Penambahan palu pada alat yang digunakan beserta penjelasannya.

b. Hasil validasi akhir.

1) Palu

Palu atau martil adalah alat yang digunakan untuk memaku, memperbaiki suatu benda, menghancurkan suatu objek dan juga penempaan logam. Palu biasanya terbagi menjadi 2 bagian yaitu kepala dan tangkai. Pada bagian kepala terbuat dari besi atau karet dan memiliki beberapa bentuk sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Pada bagian tangkai terbuat dari kayu. Pada pembongkaran bekisting ini palu yang digunakan adalah yang memiliki 2 macam pada bagian atasnya. Bagian bulat digunakan untuk membantu angkur merapatkan bekisting sedangkan bagian cakar untuk meregangkan bekisting agar mudah dibongkar. Contoh gambar palu dapat dilihat pada Gambar 5.32 dibawah ini.



Gambar 5.32 Palu Paku
(Sumber: Google, 2019)

2) Hasil validasi akhir pada identifikasi bahaya dan pengendalian resiko. Hasil validasi akhir dari identifikasi bahaya dan pengendalian resiko pekerjaan pembongkaran bekisting dapat dilihat pada Tabel 5.20 dibawah ini.

Tabel 5.20 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

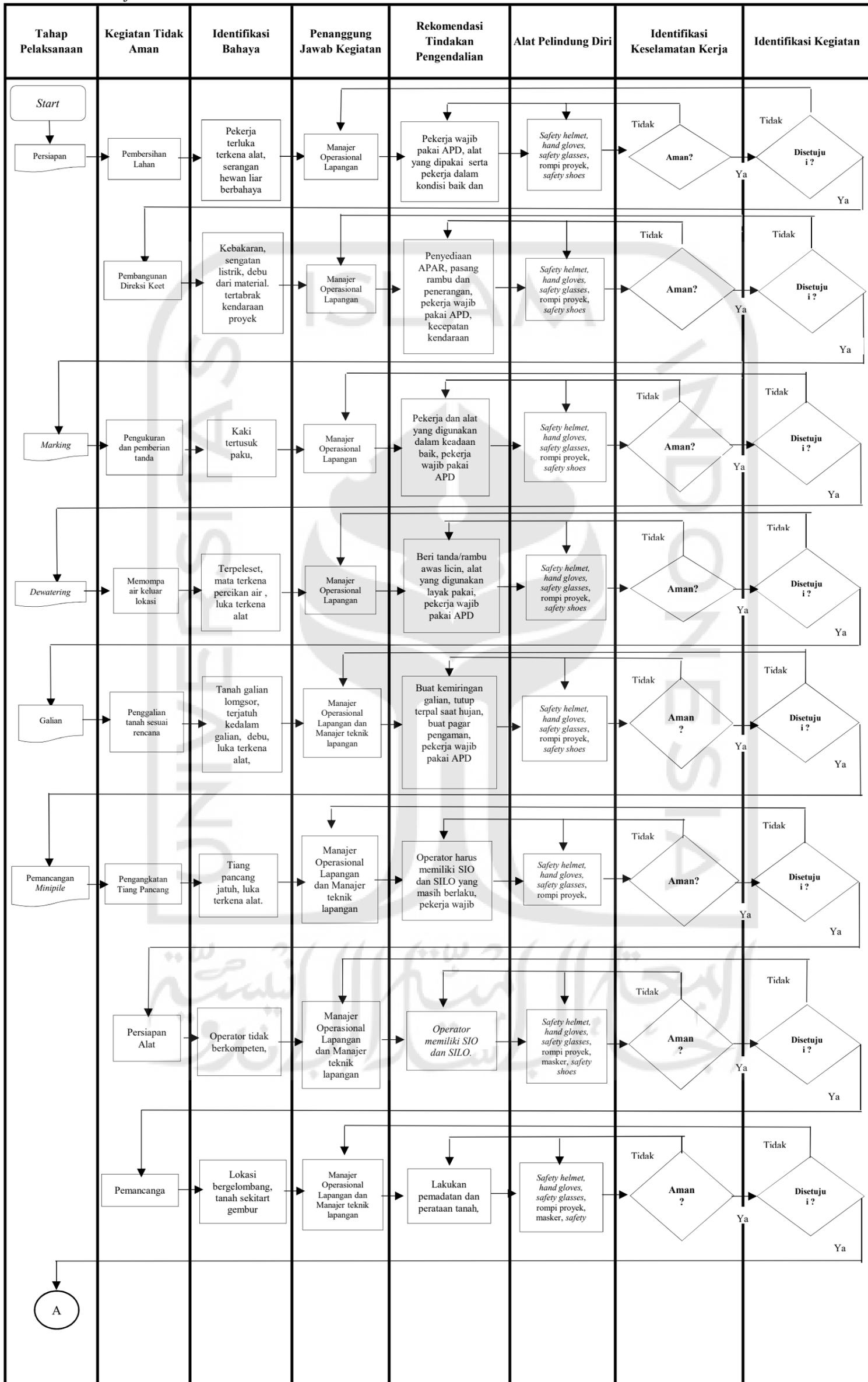
Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
1. Menggunakan alat untuk pembongkaran dan steger/platform yang tidak standar.	1. Cidera karena jatuh dan dampak kejatuhan benda.	1. Semua pekerja di proyek.	T	1. Material yang rusak tidak diperbolehkan untuk digunakan.	1. Manajer Teknik Lapangan
	2. Kerusakan akibat benda jatuh yang menyebabkan kerugian.	2. Semua staf di proyek.	E	2. Raling pengaman harus mampu menahan jatuh atau tersandung manusia dan <i>toe board</i> harus dipasang pada	2. Manajer Logistik
	3. Tangan pekerja terkena alat.	3. Pengunjung di proyek.	T		
				T	

Lanjutan Tabel 5.20 Hasil Validasi Akhir Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

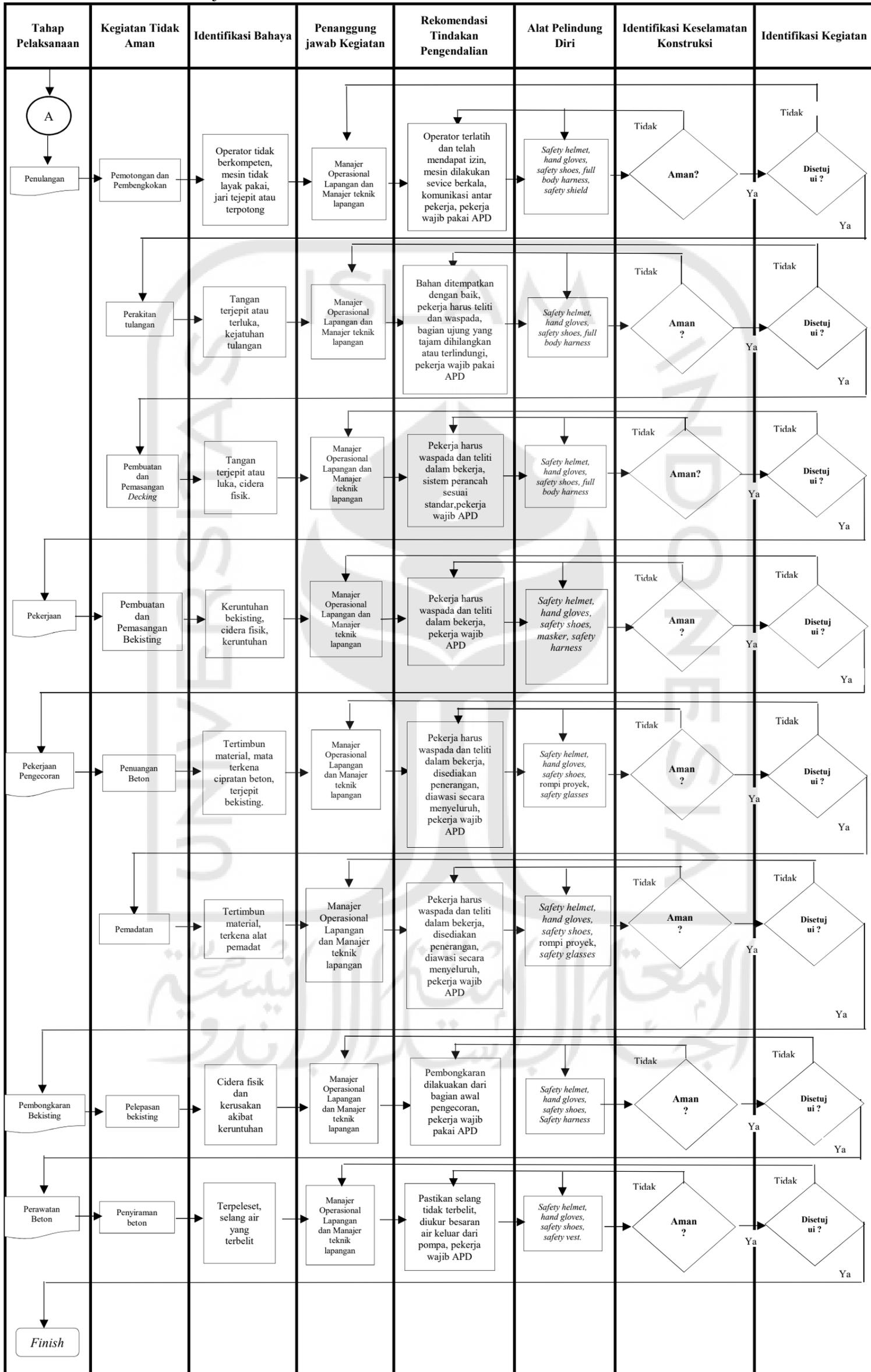
Bahaya	Resiko	Siapa yang terkena resiko	Penilaian Resiko	Tindakan pengendalian yang diperlukan	Penanggung Jawab
	4. Kaki pekerja terluka tertusuk benda tajam Cidera karena jatuh dan dampak kejatuhan benda. 5. Terpeleset		T	tempat beresiko benda jatuh 3. Apabila tidak memungkinkan memasang <i>railing</i> pengaman maka pengamanan digunakan <i>full body harness</i> Material yang rusak tidak diperbolehkan untuk digunakan. 4. Pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).	
2. Keruntuhan sistem bekisting	1. Penghentian kerja menyebabkan kerugian finansial dan produksi. 2. Cidera fisik akibat jatuh. 3. Kerusakan akibat benda yang jatuh menyebabkan kerugian finansial.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek. 3. Pengunjung di proyek.	E T E	1. Bekisting dan antisipasi kesalahan pekerjaan harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan beban dan stabilitas. 2. Sistem bekisting harus dirancang untuk menahan kondisi lingkungan yang merugikan seperti angin kencang. 3. Sistem bekisting harus diperiksa oleh orang yang berkompeten. 4. Pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri.	1. Manajer Operasional Lapangan 2. Manajer K3 dan Lingkungan
3. Penggunaan perancah yang tidak lengkap dan komponen perancah yang tidak standar.	1. Runtuhnya perancah. 2. Kecelakaan fisik atau kematian. 3. Pemberhentian kerja. 4. Cidera fisik karena jatuh dan dampak benda jatuh.	1. Semua pekerja di proyek. 2. Semua staf di proyek.	E E E T	1. Penanda perancah harus terpasang pada perancah untuk mengingatkan tanggal pemeriksaan terakhir. 2. Hilangkan komponen yang tidak digunakan agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. 3. Melakukan <i>checklist</i> perancah. 4. Komponen dan aksesoris dari sistem perancah seharusnya tidak dicampur kecuali telah disetujui oleh pihak yang terkait	1. Manajer Teknik Lapangan 2. Manajer Logistik

Bagan alir Hasil Akhir Validasi Standar Operasional Prosedur Dinding Penahan Tanah dapat dilihat pada Gambar 5.33 dibawah ini.

Gambar 5.33 Bagan Alir Hasil Akhir Validasi Standar Operasional Prosedur Dinding Penahan Tanah Terintegrasi Keselamatan Kerja



Gambar 5.33 Lanjutan Bagan Alir Hasil Akhir Validasi Standar Operasional Prosedur Dinding Penahan Tanah Terintegrasi Keselamatan Kerja



Berikut ini adalah beberapa penjelasan mengenai bagan alir hasil akhir validasi standar operasional prosedur dinding penahan tanah.

1. Maksud alat-alat yang digunakan pada bagan alir diatas adalah alat utama dan pendukung yang digunakan untuk melakukan suatu kegiatan.
2. Maksud penanggung jawab kegiatan pada bagan alir diatas adalah pihak pelaksana yang bertanggung jawab langsung kepada *owner* mengenai kegiatan tersebut.
3. Maksud alat pelindung diri pada bagan alir diatas adalah alat pelindung diri yang wajib digunakan pada saat melakukan kegiatan tersebut untuk mengurangi resiko yang muncul dari kegiatan tersebut.
4. Maksud identifikasi keselamatan kerja pada bagan alir diatas adalah melakukan pengecekan baik dari metode yang akan digunakan, alat yang akan digunakan, hingga pengecekan penggunaan alat pelindung diri pada semua pekerja pada kegiatan tersebut.
5. Maksud dari identifikasi kegiatan pada bagan alir diatas adalah pelaksana memberikan *form request* kegiatan yang berisi jenis kegiatan, alat yang digunakan, jumlah pekerja, bahan yang digunakan, hari mulai dan selesai kegiatan hingga satuan dan volume kepada direksi untuk dilakukan pengecekan. Apabila disetujui maka kegiatan baru bisa dilakukan oleh pelaksana. Contoh dari *form request* kegiatan dapat dilihat pada lampiran.

5.3.2 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Metode Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Terintegrasi dengan Keselamatan Kerja.

Dalam Standar Operasional Prosedur, mutu adalah salah satu tujuan yang diharapkan tercapai pada suatu pekerjaan. Selain mutu keselamatan kerja juga diharapkan dapat tercapai pada suatu proyek, maka pada sub bab ini akan dijelaskan mutu pelaksanaan dan mutu hasil pekerjaan dinding penahan tanah berdasarkan penjabaran dari SOP yang telah ada pada sub bab 5.3. Tidak semua tahap pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah memiliki mutu pelaksanaan yang pasti, sehingga pada sub bab 5.4 ini hanya menjelaskan tahap pelaksanaan yang memiliki mutu pelaksanaan .

1. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan *Marking*.

Mutu pelaksanaan dan mutu hasil pekerjaan *marking* dapat dilihat pada tabel 5. 21 dibawah ini.

Tabel 5.21 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan *Marking*

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Alat ukur beserta rambu ukur diatur dan diposisikan pada titik yang telah ditentukan pada lokasi.	Alat ukur serta hasil yang tepat.
2.	Dilakukan pengukuran dan hasil dari pengukuran dicatat serta didokumentasikan	Hasil pencatatan yang sesuai dengan alat ukur.
3.	Hasil dari pengukuran diolah sehingga didapat elevasi atau beda tinggi.	Elevasi atau beda tinggi yang benar.
4.	<i>Bouwplank</i> dipasang pada lokasi yang akan dilakukan pekerjaan sebagai penanda sesuai dengan yang direncanakan.	Mudah dalam menentukan acuan untuk melakukan pekerjaan selanjutnya.

2. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Galian.

Mutu pelaksanaan dan mutu hasil pekerjaan galian dapat dilihat pada tabel 5. 22 dibawah ini.

Tabel 5.22 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Galian

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Lokasi yang akan digali diberi penanda.	Memudahkan dalam proses penggalian.
2.	Dilakukan penggalian sesuai yang direncanakan dengan menggunakan bantuan <i>excavator</i> .	Kedalaman galian sesuai dengan elevasi yang direncanakan.
3.	Tanah galian dinaikkan ke dalam <i>dump truck</i> dan dibawa keluar lokasi proyek.	Tanah galian tidak kembali ke lokasi proyek.

3. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Pemancangan.

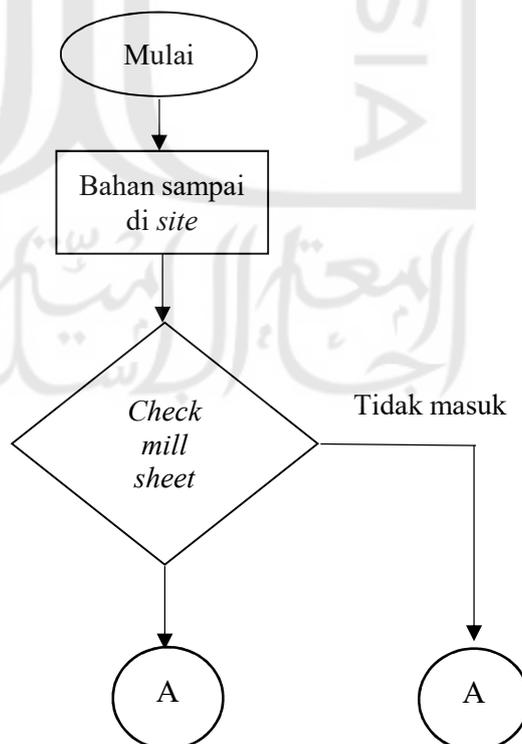
Mutu pelaksanaan dan mutu hasil pekerjaan pemancangan dapat dilihat pada tabel 5.23 dibawah ini.

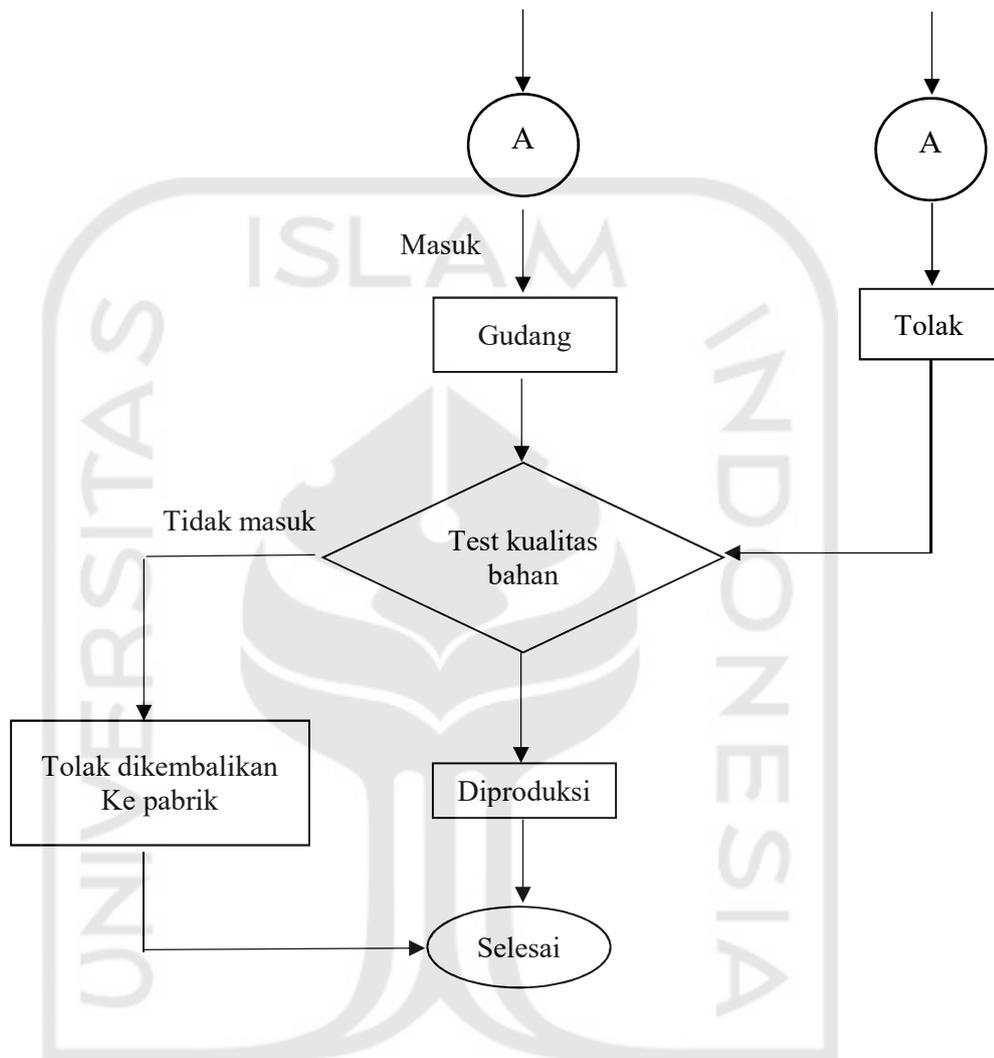
Tabel 5.23 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Pemancangan

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Permukaan tanah pada lokasi pemancangan diratakan terlebih dahulu.	Alat pancang pada posisi lurus dan tegak lurus dengan permukaan tanah.
2.	Pada landasan alat pancang diberi kayu bulat atau pohon kelapa.	
3.	Disediakan 1 atau 2 pekerja yang berada dekat dengan pile untuk mengawasi proses pemancangan.	Tiang pancang yang dipancang dalam keadaan lurus dan sesuai dengan kedalaman yang diinginkan.
4.	Disediakan penghantar tambahan jika elevasi rencana tiang pancang berada didalam permukaan tanah.	Mempermudah proses pemancangan dan mengurangi volume galian.

4. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Fabrikasi Tulangan.

Sebelum dilakukan fabrikasi tulangan, terlebih dahulu tulangan yang datang dilakukan pemeriksaan mutu. Berikut ini adalah contoh bagan alir dari pengendalian mutu tulangan yang dapat dilihat pada Gambar 5.34 dibawah ini.





Gambar 5.34 Bagan Alir Pengendalian Mutu Tulangan

(Sumber: Data Proyek Pembangunan Prasarana Pengendalian Banjir Kota Jambi, 2012)

Mutu pelaksanaan dan mutu hasil pekerjaan fabrikasi tulang dapat dilihat pada tabel 5.24 dibawah ini.

Tabel 5.24 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Fabrikasi Tulangan

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	<p>Sebelum memesan tulangan maka harus dibuat daftar pembengkokkan dan daftar pemotongan tulangan, dan dibuat juga perhitungan volume pekerjaan besi terpasang sehingga dapat menjadi acuan untuk melakukan pemesanan tulangan dan mencegah banyaknya sisa dari fabrikasi tulangan.</p>	<p>Tulangan yang digunakan dapat lebih efisien dan sesuai dengan yang telah direncanakan.</p>
2.	<p>Saat tulangan sampai di lokasi proyek maka akan dilakukan pengecekan pada <i>mill sheet</i> antara lain adalah sebagai berikut.</p> <p>a. Cek kondisi tulangan.</p> <p>Apabial tulangan yang datang tidak presisi atau bengkok maka dapat dikembalikan kepada produsen.</p> <p>b. Cek jumlah.</p> <p>Cek jumlah ini dimaksudkan agar jumlah tulangan yang dipesan sesuai dengan jumlah yang dipesan.</p> <p>c. Cek diameter.</p> <p>Cek diameter ini ditujukan untuk menyesuaikan diameter tulangan yang tiba dengan yang dipesan, jika tidak sesuai maka dapat dikembalikan kepada produsen</p>	<p>Tulangan yang datang sesuai dengan pesanan baik dari kondisi, jumlah, dan diameter sehingga semua tulangan siap digunakan untuk pembangunan dinding penahan tanah.</p>
3.	<p>Fabrikasi tulangan.</p> <p>a. Saat tiba di lokasi, tulangan diturunkan dan ditumpuk pada satu tempat tertutup dan diberi ganjal pada bagian bawah.</p>	<p>Tulangan tidak mudah berkarat.</p> <p>Proses fabrikasi tidak terhalang oleh cuaca sekitar lokasi</p>

**Lanjutan Tabel 5.24 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan
Fabrikasi Tulangan**

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
3.	<p>Fabrikasi tulangan.</p> <p>b. Tulangan dipotong dan dibengkokkan sesuai dengan daftar pembengkokkan dan pemotongan dan diberi kode agar memudahkan pada saat pemasangan.</p> <p>c. Hasil dari fabrikasi disusun sesuai dengan daftar pemotongan dan pembengkokkan dan disimpan pada tempat yang tertutup dan diberi ganjal pada bagian bawah tulangan.</p>	<p>Tulangan dapat sesuai dengan perencanaan.</p> <p>Proses fabrikasi tidak terhalang oleh cuaca sekitar lokasi.</p> <p>Tulangan sesuai dengan perencanaan dan dapat memudahkan dalam proses pemasangan tulangan.</p>

5. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pemasangan Tulangan.

Mutu pelaksanaan dan mutu hasil pekerjaan pemasangan tulangan dapat dilihat pada tabel 5.25 dibawah ini. Sedangkan untuk detail penulangan dapat dilihat pada lampiran 6 mengenai detail penulangan dinding penahan tanah.

**Tabel 5.25 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Pemasangan
Tulangan**

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Pemasangan tulangan dilakukan dengan menyambungkan tulangan dari <i>mini pile</i> pada pondsai ke tulangan pada lantai dinding penahan tanah.	Alat pancang pada posisi lurus dan tegak lurus dengan permukaan tanah.
2.	Diberikan tulangan tambahan pada searah tulangan lantai dan searah <i>counterfort</i> .	Jarak antar tulangan tidak berubah dapat sesuai perencanaan.
3.	Diberikan tahu beton atau <i>decking</i> setiap 1 meter dan dipasang secara bersilangan pada tulangan <i>counterfort</i> dan lantai	Jarak sengkang tidak berubah dan sesuai dengan perencanaan.
4.	Diberikan antara lantai kerja dan tulangan pada lantai dinding penahan tanah.	Jarak sengkang tidak berubah dan sesuai dengan perencanaan.
5.	Diberikan suling-suling pada dinding penahan tanah sesuai dengan perencanaan	Mengurangi kadar air dalam tanah yang menopang pada dinding penahan tanah.

6. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pemasangan Bekisting.

Bekisting merupakan peralatan yang digunakan untuk cetakan beton, maka dari itu pada umumnya dilakukan beberapa cara untuk merawat bekisting baik sebelum digunakan maupun setelah digunakan agar bekisting dapat digunakan kembali untuk cetakan beton seperti diberi oli, solar, bensin, dan lain-lain. Berikut ini adalah mutu pelaksanaan dan mutu hasil dari pemasangan bekisting yang dapat dilihat pada Tabel 5.26 dibawah ini.

Tabel 5.26 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Pemasangan Bekisting

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Pemasangan bekisting disesuaikan dengan tahu beton yang telah dipasang.	Bekisting yang terpasang sesuai dengan perencanaan.
2.	Diberikan angkur pada setiap sisi bagian luar bekisting.	Bekisting yang dipasang kuat, kokoh, lurus, dan posisi tidak berubah-ubah.
3.	Jika menggunakan scaffolding maka scaffolding dipasang dengan posisi tegak lurus dan pada permukaan tanah yang rata.	Bekisting yang dipasang kuat, kokoh, lurus, dan posisi tidak berubah-ubah.
4.	Pemasangan bekisting dilakukan secara perbagian.	Bekisting yang dipasang kuat, kokoh, lurus, dan posisi tidak berubah-ubah
5.	Sebelum dipasang, bekisting dilumuri dengan oli atau solar.	Bekisting yang dipasang mudah dilepas setelah dilakukan pengecoran.
6.	Baut pengencang pada bekisting dikencangkan setelah bekisting terpasang.	Bekisting yang dipasang kuat, kokoh, lurus, dan posisi tidak berubah-ubah.

7. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pengecoran.

Pengecoran merupakan pekerjaan konstruksi yang penting, maka dari itu beton segar yang digunakan dalam pengecoran harus memenuhi standar *mix design* yang telah direncanakan. Contoh Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dapat dilihat pada lampiran7, sedangkan mutu pelaksanaan dan mutu hasil pengecoran dapat dilihat pada Tabel 5.27 dibawah ini.

Tabel 5.27 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pekerjaan Pengecoran

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Pengecoran menggunakan beton segar dari <i>ready mix</i> .	Ready mix memiliki kelebihan mutu yang terjamin, mudah dan cepat.
2.	Ditempatkan pekerja pada <i>batching plant ready mix</i> .	Memastikan campuran sesuai dengan <i>mix design</i> .
3.	Pengecoran dibantu dengan talang dan <i>concrete pump</i> .	Dapat menjangkau titik pengecoran yang jauh dan sulit.
4.	<i>Concrete pump</i> diposisikan terlebih dahulu sebelum <i>ready mix</i> berangkat dari <i>batching plant</i> .	Saat <i>ready mix</i> datang langsung bisa dituang dengan bantuan <i>concrete pump</i> .
5.	Ditempatkan beberapa pekerja pada sekitar talang saat beton segar dituang.	Mengawasi beton agar tidak tumpah keluar talang.
6.	Titik jatuh beton diperhatikan agar sesuai yang disyaratkan $\pm 1,5$ m.	Tidak terjadi segregasi atau agregat yang terpisah.
7.	Bila terjadi hujan, titik yang dituang beton segar diberi tutup berupa terpal.	Menjaga mutu beton segar yang sedang dituang.

8. Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Perawatan Beton.

Mutu pelaksanaan dan mutu hasil pengecoran dapat dilihat pada Tabel 5.28 dibawah ini.

Tabel 5.28 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Perawatan Beton

No	Mutu Pelaksanaan	Mutu Hasil
1.	Bekisiting dibuka sesuai dengan umur rencana yang telah direncanakan.	Menjaga beton dari kehilangan air semen akibat penguapan.
2.	Beton disiram setiap pagi dan sore hari tergantung dengan cuaca dilokasi.	Menjaga beton dari timbulnya keretakan.
3.	Atau dengan menutupi beton dengan karung dan disiram dengan air minimal sehari 2 kali tergantung cuaca dilokasi.	

5.3.3 Mutu Pelaksanaan dan Mutu Hasil Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD)

Selain identifikasi bahaya dan pengendalian resiko untuk mengurangi dampak dari resiko yang akan timbul dalam pekerjaan konstruksi juga dapat dilakukan dengan cara penggunaan alat pelindung diri yang sesuai dengan pedoman oleh semua pekerja. Alat pelindung diri merupakan cara yang paling mudah untuk dilakukan dan dapat sangat berguna apabila pekerja memahami akan penggunaan alat pelindung diri dengan benar dan sesuai dengan situasi agar fungsi dari alat pelindung diri tersebut dapat lebih maksimal. Maka dari itu semua pekerja harus mengetahui secara pasti fungsi, dan waktu yang tepat untuk menggunakan alat pelindung diri sebagai berikut.

1. Helm pengaman (*Safety helmet*).

Helm pengaman harus selalu digunakan dalam seluruh kegiatan pekerjaan proyek. Berikut ini adalah cara menggunakan helm pengaman yang benar dan sesuai prosedur.

- a. Pilih helm yang pas dengan ukuran lingkaran kepala.
- b. Gunakan helm dengan posisi yang benar dan tidak terbalik.
- c. Tali pengikat pada helm dipasang dan disesuaikan dengan ukuran lingkaran kepala.
- d. Kencangkan juga sesuai dengan ukuran kepala dengan memutar klep pada bagian belakang helm apabila ada.

2. Sarung tangan (*Hand gloves*).

Sarung tangan harus digunakan pada saat pekerjaan berat yang memiliki resiko menimbulkan luka pada tangan seperti penulangan, bekisting, dan lain-lain.

3. Kacamata pengaman (*Safety glasses*).

Kacamata pengaman harus digunakan pada pekerjaan yang memiliki resiko menimbulkan cedera pada mata pekerja seperti pekerjaan pengelasan, penghamparan beton, dan lain-lain.

4. Masker (*Respirator*).

Masker harus digunakan pada pekerjaan yang dapat menimbulkan debu atau bau yang menyengat sehingga dapat mengganggu sistem pernapasan.

5. *Full body harness.*

Full body harness harus digunakan pada pekerjaan yang memiliki ketinggian minimal 1,8 meter yang berfungsi untuk menahan hentakan saat pekerja terjatuh. Berikut ini adalah cara menggunakan *full body harness* yang benar sesuai prosedur.

- a. Dilakukan pemeriksaan kelengkapan pada komponen dari *full body harness*.
- b. Pegang tali bahu dan masukkan tangan satu persatu ke dalam tali. Pastikan pengait berada dibagian belakang badan tepatnya antara tulang belikat.
- c. Tali kaki ditarik dan dikencangkan kemudian dipasang pada pengait hingga berbunyi klik.
- d. Tali dada dipasang dan disesuaikan dengan memasukkan pada bagian pengait hingga berbunyi klik.
- e. Dilakukan pengecekan kembali pada tali dada, tali kaki, dan tali bahu.
- f. setiap pekerja harus memeriksa setiap alat pelindung diri yang akan digunakan agar alat pelindung diri yang digunakan dalam keadaan baik dan layak.

5.4 Pembahasan

5.4.1 Penejelasan Mengenai Standar Operasional Prosedur (SOP) Tervalidasi

Standar Operasional Prosedur pada penelitian ini merupakan gabungan antara metode pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah dengan unsur keselamatan kerja. Pada sub bab ini akan dijelaskan beberapa hal mengenai SOP yang telah tervalidasi dari mulai *start* hingga *finish* berikut ini.

1. Standar Operasional Prosedur pada penelitian ini merupakan SOP jenis bagan alir yang berisi prosedur secara singkat dan dijabarkan lagi dalam bentuk deskriptif agar dapat lebih dipahami.
2. Prosedur kegiatan yang dijelaskan dalam SOP ini merupakan hasil dari observasi di lapangan, wawancara dengan narasumber terkait, dan dokumentasi dilapangan.
3. Penanggung jawab kegiatan merupakan orang yang bertanggung jawab selama kegiatan proyek berlangsung, penanggung jawab dalam SOP ini hanya berasal dari pihak pelaksana (kontraktor). Berikut ini merupakan

penanggung jawab langsung dalam setiap kegiatan dilapangan yang terdapat dalam Standar Operasional Prosedur.

a. Manajer Operasional Lapangan

Manajer operasional lapangan memiliki tanggung jawab sebagai berikut.

- 1) Mengkoordinir penyimpanan gambar kerja dengan baik.
- 2) Mengkoordinir pelaksanaan pekerjaan dengan konsisten sesuai rencana.
- 3) Mengkoordinir pengajuan permintaan ke direksi proyek sebelum pekerjaan dimulai.
- 4) Mengkoordinir pemakaian alat dan bahan di lapangan.
- 5) Masalah yang dihadapi di lapangan.
- 6) Kesesuaian metode maupun pelaksanaan di lapangan.

b. Manajer Teknik Lapangan

Manajer teknik lapangan memiliki tanggung jawab sebagai berikut.

- 1) Membuat dan mendistribusikan gambar kerja.
- 2) Menyerahkan metode kerja kepada manajer operasional.
- 3) Membuat laporan kemajuan proyek meliputi harian, mingguan, bulanan.
- 4) Memberikan masukan kepada manajer operasional tentang hal-hal yang dapat menguntungkan proyek berhubungan dengan pekerjaan.
- 5) Mengkoordinir bagian di bawahnya dan menjamin pekerjaan sesuai rencana dari pemberi kerja (*owner*).

c. Manajer Mutu K3 dan Lingkungan

Manajer K3 dan lingkungan memiliki tanggung jawab sebagai berikut.

- 1) Membuat rencana berkala pelaksanaan K3.
- 2) Melaksanakan pemeriksaan dan atau pengetesan pekerjaan sesuai rencana.
- 3) Memberikan tanda pada pekerjaan atau barang yang telah diperiksa.
- 4) Melakukan inspeksi terhadap material yang masuk khususnya yang dominan terhadap mutu.

- 5) Mengontrol barang yang dipasok apakah sesuai dengan persyaratan atau tidak.
- d. Manajer Logistik
- 1) Melakukan pembelian barang sesuai dengan rencana.
 - 2) Membuat daftar *suplier* atau pemasok.
 - 3) Menyediakan tempat yang layak dan memelihara dengan baik barang yang masuk di lapangan.
 - 4) Membuat berita acara penerimaan atau penolakan material setelah dilakukan pengontrolan kualitas.
 - 5) Memberikan label pada setiap barang dan mencatat keluar masuknya barang yang berada di gudang.
4. Pada Standar Operasional Prosedur (SOP) ini peralatan yang digunakan terbagi menjadi sebagai berikut.
- a. Peralatan utama
Yang dimaksud dengan peralatan utama adalah peralatan yang memiliki peranan besar dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebagai contoh *excavator, hammer drop, barbender, barcutter, concrete pump, scaffolding* (perancah), dan lain sebagainya.
 - b. Peralatan pendukung
Peralatan pendukung merupakan peralatan yang memiliki fungsi sebagai penunjang dari peralatan utama. Sebagai contoh gergaji, obeng, catut, palu, dan lain sebagainya.
5. Mutu pelaksanaan merupakan tahapan atau cara yang dapat dilakukan untuk mencapai mutu hasil yang telah direncanakan. Sedangkan mutu hasil merupakan tujuan atau hasil yang dapat dicapai dengan melaksanakan mutu pelaksanaan.
6. Mutu hasil merupakan mutu yang akan dicapai pada suatu pekerjaan dengan melakukan tahapan yang ada pada mutu pelaksanaan.
7. Maksud dari tahap start dalam SOP ini merupakan kegiatan persiapan secara menyeluruh sebelum dimulai proses pekerjaan bangunan.

8. Maksud dari tahap finish dalam SOP ini merupakan tahap akhir yang dilakukan setelah pembongkaran bekisting yaitu perawatan beton.
9. Pekerjaan penulangan dilakukan setelah pemancangan mini pile dilakukan. Penulangan dimulai dari melakukan pemotongan dan pembengkokan sesuai dengan rencana. Setelah itu pekerjaan penulangan dilakukan dengan merakit tulangan pada lantai dasar kemudian merakit tulangan arah tegak lurus dan tulangan arah memanjang. Perakitan tulangan arah memanjang disesuaikan dengan panjang bekisting yang terbuat dari multiplek dengan panjang 2.4 meter. Tulangan melintang dirakit setelah merakit tulangan memanjang dan tegak lurus. Tulangan dirakit dengan menggunakan kawat bendrat sedangkan tahu beton (*decking*) direkatkan dengan melilitkan kawat bendrat tahu beton pada tulangan sesuai dengan jarak yang telah direncanakan.
10. Pekerjaan bekisting dilakukan dengan pembuatan bekisting menggunakan material multiplek. Multiplek dipilih karena dapat digunakan secara berulang dan mudah dalam proses pembuatan hingga pemasangan. Multiplek yang digunakan berukuran panjang 2.4 meter dan lebar 1.2 meter dan memiliki tebal 12 milimeter. Pemasangan bekisting dilakukan dengan merekatkan bekisting pada tahu beton dan diberikan angkur pada sisi luar bekisting. Angkur diberikan untuk memberikan kekuatan pada saat dilakukan pengecoran dan agar posisi bekisting tidak berubah – ubah dan diberi oli atau pelumas pada bagian dalam bekisting untuk memudahkan pada proses pembongkaran. Antara bekisting di berikan suling atau pipa dengan ukuran 1 inch yang didalamnya terdapat ijuk untuk menyaring pasir dari air tanah. Pemasangan bekisting pada ketinggian dibantu dengan menggunakan perancah yang dapat terbuat dari kayu ataupun *scaffolding*. Dalam SOP ini digunakan alat bantu perancah dari kayu karena kayu lebih mudah dalam pemasangan di lapangan yang cukup landai.
11. Pekerjaan pengecoran dilakukan setelah bekisting dipasang. Pengecoran dilakukan dengan menggunakan *ready mix* dan *concrete pump* agar lebih cepat dalam proses pengecoran dan mutu yang lebih terjamin. Saat penghamparan diusahakan titik jatuh beton segar yang keluar dari pipa *tremi* tidak melebihi

1.5 meter agar tidak mengalami segregasi atau pemisahan agregat dengan campuran beton. Apabila saat penghamparan hujan maka pengecoran tetap dilakukan namun ditutupi dengan terpal agar air hujan tidak tercampur dengan beton segar yang dapat mengakibatkan beton terlalu encer dan mudah keropos setelah kering.

12. Pekerjaan pembongkaran bekisting dimulai dari bekisting paling bawah dengan melepaskan angkur yang berada pada sisi bekisting dan dibantu oleh linggis agar bekisting dapat dibuka. Pembongkaran dimulai dari bawah karena pengecoran dimulai dari bawah sehingga umur beton pada bagian bawah telah mencukupi untuk dilakukan pembongkaran terlebih dahulu.

