

Kategori Ujian (Teknik Sipil)
Buku Teks Ujian Praktik

Bab 5 Pengetahuan tentang alat, mesin, material dan alat ukur yang digunakan di lokasi

konstruksi

5.1 Alat, mesin, material, dan alat ukur khusus dalam berbagai pekerjaan.....	113
5.1.1 Mesin konstruksi.....	113
5.1.2 Pekerjaan terowongan propulsi.....	116
5.1.3 Pekerjaan teknik sipil kelautan	118
5.1.4 Pekerjaan pengeboran sumur	120
5.1.5 Pekerjaan titik sumur	120
5.1.6 Pekerjaan perkerasan	121
5.1.7 Pekerjaan tiang pancang.....	122
5.1.8 Pekerjaan perancah	122
5.1.9 Pekerjaan rangka baja	126
5.1.10 Pekerjaan rebar.....	127
5.1.11 Pekerjaan sambungan rebar.....	130
5.1.12 Pekerjaan las	131
5.1.13 Pekerjaan bekisting	132
5.1.14 Pekerjaan pemompaan beton	135
5.1.15 Pekerjaan pengecatan.....	137
5.1.16 Pekerjaan lanskap.....	140
5.2 Alat, mesin, material, dan alat ukur umum	142
5.2.1 Alat listrik	142
5.2.2 Menggali/meratakan/memadatkan dan mengencangkan.....	145
5.2.3 Penandaan dan menandakan	146
5.2.4 Mengukur dan memeriksa.....	147
5.2.5 Memotong/menekuk/memangkas	150
5.2.6 Memukul/mencabut	151
5.2.7 Mengikis/memoles/mengebor.....	152
5.2.8 Mengetatkan/mengencangkan.....	153

5.2.9 Menguleni/mencampur	154
5.2.10 Merawat	155
5.2.11 Menghilangkan kotoran	155
5.2.12 Mengangkut barang	156
5.2.13 Menggantung/mengangkat/menarik.....	157
5.2.14 Alas kerja/tangga.....	158
5.2.15 Membersihkan.....	159

Bab 6 Pengetahuan tentang pelaksanaan lokasi konstruksi

6.1 Hal umum di lokasi konstruksi	161
6.1.1 Karakteristik pekerjaan konstruksi.....	161
6.1.2 Rencana pelaksanaan konstruksi.....	162
6.1.3 Manajemen pelaksanaan konstruksi.....	163
6.1.4 Persiapan sebelum pelaksanaan konstruksi.....	164
6.1.5 Penandaan (penandaan tinta)	165
6.2 Pengetahuan pelaksanaan konstruksi untuk setiap pekerjaan khusus	166
6.2.1 Pekerjaan tanah	166
6.2.2 Pekerjaan terowongan propulsi.....	169
6.2.3 Pekerjaan teknik sipil kelautan	170
6.2.4 Pekerjaan pengeboran sumur	173
6.2.5 Pekerjaan titik sumur	175
6.2.6 Pekerjaan perkerasan	176
6.2.7 Pekerjaan tanah mekanis.....	177
6.2.8 Pekerjaan tiang pancang.....	178
6.2.9 Pekerjaan perancah	180
6.2.10 Pekerjaan rangka baja	182
6.2.11 Pekerjaan rebar.....	184
6.2.12 Pekerjaan sambungan rebar	187

6.2.13 Pekerjaan las	189
6.2.14 Pekerjaan bekisting	190
6.2.15 Pekerjaan pemompaan beton	191
6.2.16 Pekerjaan pengecatan.....	192
6.2.17 Pekerjaan lanskap.....	194
6.2.18 Pekerjaan pembongkaran	195

Bab 7 Keselamatan pekerjaan konstruksi

7.1 Kecelakaan fatal dalam pekerjaan konstruksi	198
7.1.1 Status kecelakaan fatal dalam pekerjaan konstruksi	199
7.1.2 Jenis kecelakaan fatal.....	200
7.1.3 Pekerjaan konstruksi dengan banyak kecelakaan fatal	202
7.2 Kegiatan keselamatan di lokasi konstruksi	205
7.2.1 Siklus pelaksanaan konstruksi yang aman	205
7.2.2 Pendidikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja baru.....	207
7.2.3 Pendidikan bagi pengunjung baru.....	208
7.2.4 Peralatan untuk pekerjaan yang aman.....	209
7.2.5 Penanggulangan sengatan panas	211
7.2.6 Tanda kesadaran untuk bekerja aman.....	211
7.2.7 Memahami human error.....	212

Bab 5 Pengetahuan tentang alat, mesin, material dan alat ukur yang digunakan di lokasi konstruksi

5.1 Alat, mesin, material, dan alat ukur khusus dalam berbagai pekerjaan

5.1.1 Mesin konstruksi

[**Ekskavator hidrolik (backhoe)**] Mesin yang melakukan operasi penggalian dan pemuatan dengan menggerakkan boom, arm, dan ember yang dioperasikan oleh silinder hidrolik dan dengan memutar struktur putar atas. Dengan mengganti attachment, mesin ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti breaker, ripper, crusher, dll.



[**Power shovel**] Salah satu ekskavator hidrolik. Ember dipasang di ujung lengan. Ember dipasang menghadap ke atas. Cocok untuk menggali pada posisi yang lebih tinggi dari posisi unit.

[**Bulldoser**] Mesin yang terutama digunakan untuk penggalian dan pengangkutan dengan memasang pelat gali tanah (doser) yang dapat dipindahkan ke bagian depan perangkat bergerak jenis perayap (sabuk yang terbuat dari logam atau karet). Ada juga mesin yang disebut “Rippable” dengan ripper yang mengikis tanah, pasir, dan batuan dasar.



[**Mesin pemadat**] Alat untuk memadatkan dengan menggunakan beratnya. Ada beberapa jenis bergantung pada bahan, bentuk, dan kombinasi rol.



[**Mesin penggilas**] Mesin pemadat dengan roller besi. Mesin ini digunakan untuk memadatkan tanah dasar dan lapisan fondasi dalam pekerjaan perkerasan, dll.

[Mesin penggilas pneumatic roller] Mesin pemadat dengan rol karet. Cocok untuk tanah biasa yang mudah dipadatkan, batu pecah lapisan fondasi perkerasan, dll. Mesin ini juga digunakan untuk memadatkan campuran aspal.



[Mesin penggilas vibro roller] Mesin yang memadatkan material dengan menggetarkan roller baja. Umumnya, getaran diterapkan secara vertikal, tetapi rol yang menerapkan getaran secara horizontal secara khusus disebut mesin penggilas vibro roller. Meskipun mesin penggilas vibro roller kecil, mesin memiliki efek pemadatan yang kuat.



[Scraper] Mesin tunggal yang dapat melakukan serangkaian pekerjaan seperti penggalian, pemuatan, pengangkutan, dan penyebaran. Tanah hasil galian dimasukkan ke dalam mangkok dengan cara memotong tanah dengan ujung potong di bagian bawah mangkok tempat tanah dimasukkan sambil berjalan. Sesampainya di tanggul, celemek dibuka, tanah dan pasir dibuang dan menyebarkannya tipis-tipis.



[Motor scraper] Ini adalah scraper yang dapat berjalan sendiri. Bilah yang mengikis tanah dan pasir dipasang di antara roda depan dan belakang, lalu tanah dan pasir yang dikikis dikirim ke wadah di atas bilah untuk memotong dan meratakan tanah.

[Motor grader] Mesin untuk meratakan permukaan tanah dan material lapisan fondasi seperti paving stone, dll. Ada penggiling putar vertikal dan bilah di antara roda depan dan belakang. Tanah dikikis dengan penggiling putar vertikal, dan permukaan tanah diratakan dengan bilah untuk membentuknya.



[Ekskavator traktor] Mesin dengan ember terpasang di bagian depan traktor. Mesin ini dapat mengambil tanah dan pasir dengan ember dan dapat dimuat ke dump truck. Selain ember untuk menggali tanah dan batu, mesin ini dapat dilengkapi dengan garu untuk memindahkan rintangan seperti kendaraan, dll. serta meriam air untuk memadamkan api. Ada dua jenis model: tipe roda dan tipe crawler (perayap).



Ekskavator traktor jenis roda dan dump truck

[Wheel loader] Mesin pemuatan dan pengangkutan yang berjalan di atas roda dengan ember besar di depan bodinya. Berbagai material seperti tanah, pasir, galian, dll. diambil dan dimuat ke dump truck, dll. dengan menggerakkan bodi kendaraan ke depan lalu menggerakkan ember dan boom.



Wheel loader

Wheel loader adalah jenis ekskavator traktor yang berjalan di atas roda, dan juga disebut buldoser ban atau ekskavator ban.

[Dump truck] Kendaraan yang khusus mengangkut tanah, pasir, batu, dll., serta dapat membuangnya (dump) dengan memiringkan bak muatan disebut dump truck. Sering digunakan dalam kombinasi dengan ekskavator hidrolik dan wheel loader.



[Mesin bor batu] Mesin untuk menghancurkan batuan keras dan batuan dasar. Digunakan untuk lubang tempat memasang dinamit dan lubang bor untuk memasukkan seriya untuk memecahkan batu.

[Crane] Mesin yang menggunakan tenaga penggerak untuk mengangkat beban dan mengangkutnya secara horizontal. Ada beberapa jenis seperti tower crane, truck crane, crawler crane, dll.

[Rough terrain crane] Mesin konstruksi dengan jenis menaikkan crane di atas truk.

[Crawler crane] Ini adalah derek tipe perayap. Mesin ini dapat bekerja di berbagai lokasi, termasuk salju dan tanah tak beraspal.



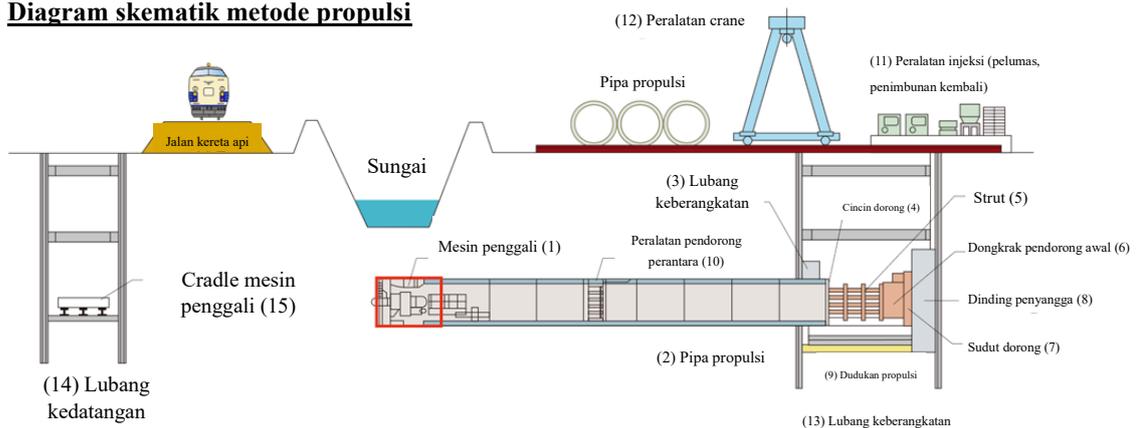
Rough terrain crane



Crawler crane

5.1.2 Pekerjaan terowongan propulsi

Diagram skematik metode propulsi



[(1) **Mesin penggali**] Mesin yang menggali tanah dan ada berbagai jenis mesin bergantung pada jenis tanah yang akan digali dan metode pengangkutan tanah yang digali, dll.

[(2) **Pipa propulsi**] Pipa yang digunakan dalam metode propulsi.

[(3) **Lubang keberangkatan**] Lubang keberangkatan adalah pintu masuk yang melaluinya pipa propulsi didorong ke dalam tanah. Lubang keberangkatan mencegah kebocoran air tanah dan pelumas.

[(4) **Cincin dorong**] Cincin dorong mencegah kerusakan pipa propulsi dengan mentransmisikan kekuatan dongkrak pendorong awal secara merata ke pipa propulsi.

[(5) **Strut**] Strut digunakan sebagai strut tambahan untuk membantu kurangnya ketukan dongkrak

hidrolik dan untuk mentransmisikan gaya propulsi.

[(6) Dongkrak hidrolik pendorong awal] Gaya hidrolik dari dongkrak hidrolik pendorong awal mendorong mesin penggali dan pipa propulsi ke dalam tanah.

[(7) Sudut dorong] Sudut dorong menyebarkan gaya reaksi dongkrak dan mentransmisikannya ke dinding penyangga.

[(8) Dinding penyangga] Dinding penyangga secara merata mentransmisikan gaya reaksi dari dongkrak pendorong awal ke tanah di belakang dan menyangganya.

[(9) Dudukan propulsi] Dudukan propulsi adalah dudukan yang memandu pipa propulsi ke ketinggian dan arah yang ditentukan.

[(10) Peralatan pendorong perantara] Peralatan pendorong perantara menempatkan dongkrak hidrolik di bagian tengah terowongan untuk menambah kurangnya gaya pendorong dari dongkrak pendorong awal.

[(11) Peralatan injeksi] Peralatan injeksi adalah peralatan yang memasok bahan (pelumas, material penimbunan kembali, dll.) yang diperlukan untuk propulsi.

[(12) Peralatan crane] Peralatan crane menggantung pipa propulsi dan memindahkannya hingga ke bagian bawah lubang vertikal.

[(13) Lubang keberangkatan] Lubang vertikal yang digunakan untuk mendorong mesin penggali dan pipa propulsi ke dalam tanah. Di lubang keberangkatan, peralatan seperti dongkrak pendorong awal, dll. dipasang dan pipa propulsi disambungkan.

[(14) Lubang kedatangan] Lubang vertikal untuk mengeluarkan peralatan seperti mesin penggali, dll. setelah menyelesaikan terowongan.

[(15) Credle mesin penggali] Ini adalah dudukan untuk mendorong keluar dan mengambil mesin penggali setelah tiba.

5.1.3 Pekerjaan teknik sipil kelautan

[Kapal keruk pengambil] Merupakan kapal kerja yang mengambil tanah dan pasir dari dasar laut dengan cara menurunkan mesin penangkap tanah dan pasir yang disebut grab bucket yang dipasang pada crane di ujung kapal ke dasar laut.

[Kapal keruk pemompa] Merupakan kapal kerja yang menggali dasar laut dengan cara menurunkan mesin berputar yang disebut kepala pemotong yang dipasang di ujung kapal ke dasar laut dan mengisap tanah yang dikikis dan air laut secara bersamaan.

[Kapal pengangkat] Merupakan kapal kerja dengan crane yang terpasang pada kapal untuk mengangkat, mengangkut, dan memasang struktur berat seperti balok besar, caisson, dll.



[Kapal pengaduk beton] Kapal kerja dengan mesin pengaduk material beton dan pompa yang menuangkan campuran beton.

[Kapal gut] Kapal kerja dengan pengambil untuk mengangkut material pasir dan batu. Karena dapat bergerak sendiri, Anda dapat membawa pasir dan batu ke lokasi konstruksi, mengambil pasir dan batu menggunakan pengambil kapal, dan memindahkan atau membuangnya.

[Kapal transportasi tanah] Kapal kerja untuk mengangkut tanah dan pasir dan batu yang dikeruk untuk bahan konstruksi. Beberapa memiliki dasar kapal terbuka.

[Kapal tarik] Kapal kerja yang menarik dan memindahkan kapal kerja besar yang tidak bisa digerakkan sendiri menggunakan kabel dan tali.

[Kapal jangkar] Kapal kerja yang menggunakan kerekan di atas kapal untuk mengangkat jangkar (anchor) kapal kerja lain dan membuangnya ke laut.



[Jangkar (anchor)] Pemberat yang diletakkan di dasar laut untuk menetapkan posisi kapal agar diam tidak bergerak.

Memiliki cakar yang menempel di dasar laut untuk menetapkan posisinya.

[Sonar] Mesin untuk mengukur bentuk dasar laut yang tidak bisa dilihat langsung dengan mata.

[Red] Alat ukur dengan pemberat yang diikatkan pada ujung tali berskala dan digunakan untuk mengukur kedalaman laut dengan mudah dengan melemparkannya ke laut dan membaca skala tali.

[Pelampung] Perangkat yang dipasang di sekitar lokasi konstruksi untuk memberi tahu kapal selain konstruksi di lokasi konstruksi. Beberapa bahkan bersinar di malam hari.



[Tumpukan lembaran baja] Terbuat dari pelat besi tipis. Kedua sisi selebar tumpukan lembaran baja berbentuk seperti pengait yang menghubungkan tumpukan lembaran

baja, yang disebut sambungan. Dengan menghubungkan sambungan, Anda dapat membuat dinding yang menahan tanah dan pasir agar tidak runtuh.

[Tiang pancang pipa baja] Tiang pancang berbentuk pipa yang dibuat dengan cara membulatkan pelat besi tipis. Tiang pancang pipa baja tersedia dalam berbagai ukuran, mulai dari diameter 40-50 cm hingga diameter 1 m atau lebih.

[Balok beton] Dengan membuat balok beton kecil, kemudian memasangnya, dan merakitnya, Anda dapat membuat struktur tahan gelombang. Balok beton dengan berbagai bentuk digunakan sesuai pekerjaan teknik sipil kelautan.



[Caisson] Kotak besar terbuat dari beton yang digunakan saat membangun struktur laut seperti pemecah gelombang, dinding dermaga, dll. Beberapa yang berukuran besar memiliki panjang, lebar, dan tinggi lebih 20 m atau lebih.



[Puing] Batu konstruksi dengan ukuran (30 hingga 1.000 kg) dan kekuatan yang sama. Ini digunakan saat membuat tempat (gundukan fondasi) untuk membangun struktur yang dibangun menjadi trapesium.

5.1.4 Pekerjaan pengeboran sumur

[Mesin bor] Mesin yang menggali lubang yang berdiameter relatif kecil di tanah. Selain digunakan untuk membuat sumur, mesin ini juga digunakan untuk survei geologi. Mesin ini menggali dengan gaya putar atau gaya tumbukan. Ada mesin bor putar, mesin bor perkusi, mesin bor perkusi putar, dll.

[Mata bor] Komponen yang digunakan dalam “metode putar”. Dengan memutar mata bor, Anda dapat menggali di bawah tanah.

[Palu udara] Komponen yang digunakan dalam metode konstruksi palu udara. Palu udara dipasang di ujung poros bor dan menggali ke dalam tanah dengan gaya rotasi dan gaya tumbukan. Ada lubang di ujung palu, dan tekanan udara yang dikirim melalui poros bor dapat meniup tanah yang digali hingga ke permukaan tanah.

[Pompa pengebor] Pompa untuk memompa air tanah yang dihasilkan oleh pengeboran. Digunakan dalam kombinasi dengan mesin bor.

5.1.5 Pekerjaan titik sumur

[Titik sumur] Pipa suplai air dengan jaring terpasang untuk penyaringan. Alat ini digunakan dengan cara disambungkan pada ujung pipa suplai air yang disebut pipa riser.

[Pipa casing] Pipa di sisi luar pipa riser saat membangun dengan titik sumur pipa ganda. Bagian dalam pipa casing dibuat hampa udara dengan pompa vakum untuk mengumpulkan air pori secara paksa di sekitar sumur.

[Bor perkusi putar] Mesin yang menggali lubang di dalam tanah dengan memutar dan memukul. Dalam metode konstruksi titik sumur, mesin ini digunakan untuk membuat lubang titik sumur dengan diameter besar.

[Jet air] Pompa untuk membuat air jet untuk menggerakkan pipa riser ke dalam tanah. Jet air bertekanan tinggi yang disemprotkan dari nosel di ujungnya membuat lubang untuk memasukkan pipa riser.

5.1.6 Pekerjaan perkerasan

[Aspal] Material yang digunakan untuk perkerasan. Aspal dibuat dari residu yang tersisa dari pembuatan bensin atau minyak tanah. Aspal mengeras pada suhu kamar dan menjadi cair pada suhu tinggi.

[Asphalt finisher] Mesin untuk menghamparkan aspal secara merata. Terdiri dari bagian traktor dengan mesin yang terpasang, hopper dan screed. Ada dua jenis traktor: tipe crawler (perayap) dan tipe roda. Hopper adalah perangkat mirip keranjang tempat memasukkan aspal. Screed adalah alat yang menghamparkan aspal secara merata. Aspal di hopper dikirim ke screed dengan belt conveyor.

[Pemotong beton] Mesin untuk memotong beton dan aspal.

[Breaker] Mesin untuk menghancurkan permukaan perkerasan jalan. Ini digunakan dengan memasangkannya ke ujung yumbo atau backhoe. Mesin ini juga digunakan untuk pembongkaran struktur beton, penggalian batu dasar, dll.

[Distributor] Mesin pengemulsi aspal dan menyebarkannya di jalan. Memiliki tangki besar berisi pengemulsi aspal, yang disemprotkan dari bagian belakang kendaraan ke bagian perkerasan aspal.

[Rol pemandu tangan] Road roller tipe dorong tangan berukuran kecil.



5.1.7 Pekerjaan tiang pancang

[Mesin penggali bor bumi] Mesin yang menggali lubang untuk mendirikan tiang pancang yang digunakan dalam metode konstruksi tiang pancang di tempat. Menggali tanah dengan memutar ember pengeboran. Karena tanah dan pasir menumpuk di dalam ember, tanah dan pasir tersebut dibuang ke permukaan tanah setelah penuh. Metode ini disebut metode konstruksi bor bumi.

[Mesin penggali putar keliling] Mesin yang digunakan dalam metode konstruksi tiang pancang di tempat, yang menangkap pipa baja yang disebut casing (atau casing tube) dan mendorongnya ke dalam tanah sambil memutarnya 360 derajat. Metode ini disebut metode all-casing.

[Hammer grab] Ember yang mengambil tanah dan pasir di dalam casing tube dan membuangnya ke permukaan tanah. Ini digunakan bersama dengan mesin penggali putar keliling dalam metode konstruksi all-casing.

[Pile driver] Mesin yang menggali lubang untuk mendirikan tiang pancang yang sudah jadi. Mesin berukuran besar memiliki pile driver tiga titik untuk menopang bagian bor secara stabil.

5.1.8 Pekerjaan perancah

[Material perancah] Material untuk membangun perancah. Material yang digunakan untuk perancah tabung tunggal, perancah kerangka, dan perancah pengikat baji masing-masing berbeda.

[Material perancah jenis pengikat baji] “Perancah jenis pengikat baji” adalah jenis perancah yang

menggunakan material perancah yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dirakit dan dibongkar dengan palu tunggal. Material dasar termasuk dongkrak, tiang penyangga, susunan tangan, pelat kain, braket, penyangga, tangga baja, susunan tangan sebelumnya, dongkrak dinding, dll. Material dasarnya diberikan perlakuan galvanis sehingga kuat terhadap karat dan tahan lama.

[Material perancah kerangka] “Perancah kerangka” adalah jenis perancah yang dibuat dengan merakit material dasar seperti dongkrak, penyangga, papan kain baja, dll. di sekitar kerangka bangunan berbentuk gerbang. Material dasar termasuk kerangka bangunan, dongkrak, penyangga, pin sambungan, papan kain, penyambung dinding, pegangan tangan, persilangan bawah, alas tiang, dll.

[Material perancah pipa tunggal] “Perancah pipa tunggal” adalah jenis perancah yang dirakit menggunakan material seperti klem, dan sebagainya, yang merupakan perlengkapan logam pengikat, pada pipa tunggal yang terbuat dari pipa baja berdiameter 48,6 mm. Bentuk perancah dapat diubah secara fleksibel sehingga perancah dapat dipasang di ruang sempit sekalipun. Dalam hal kekuatan dan keselamatan, beberapa bagian kekuatan dan keamanannya lebih rendah daripada perancah kerangka, dan material ini terutama digunakan sebagai perancah untuk mengecat dinding eksterior bangunan bertingkat rendah. Material dasar mencakup pipa tunggal, alas tetap, klem, braket pipa tunggal, papan perancah, sambungan, dll.



[Pipa tunggal] Pipa untuk perancah yang terbuat dari pipa baja berdiameter 48,6 mm.

[Sambungan] Material untuk menghubungkan pipa tunggal.

[Alas tetap] Perlengkapan logam dasar untuk mengencangkan pipa tunggal vertikal (lokasi konstruksi).

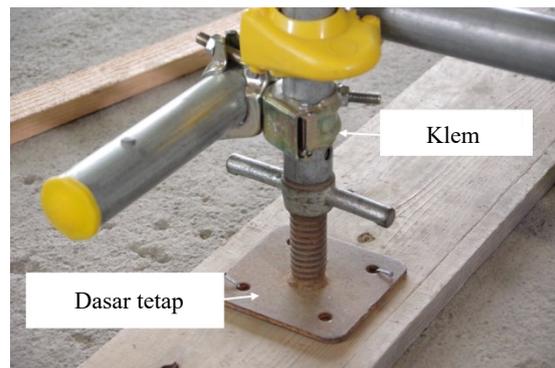
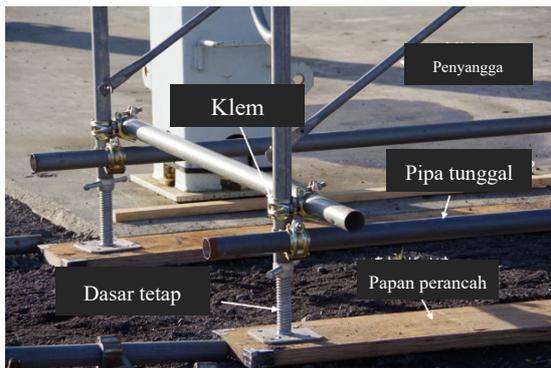
[Klem] Perlengkapan logam untuk menghubungkan pipa tunggal secara tegak lurus atau diagonal.

Ada klem sudut siku-siku dan klem bebas.

[Penyangga] Material untuk memperkuat struktur dan mencegah perancah jatuh karena angin, dll.

Masukkan secara diagonal di antara tiang penyangga.

[Papan perancah] Papan yang berfungsi sebagai lorong kerja atau lantai kerja pada perancah.



[Papan kain] Material yang menjadi lantai kerja perancah. Tidak seperti papan perancah, papan ini memiliki pengait yang dipasang ke braket yang terpasang di lokasi bangunan.



[Braket pipa tunggal] Material untuk menyangga

papan perancah dari bawah. Memiliki struktur yang secara diagonal menopang bagian horizontal penerima papan kain.

[Baseboard] Papan yang dipasang di bagian luar papan perancah. Dipasang untuk mencegah benda jatuh.

[Penyambung dinding] Material yang mengencangkan perancah ke dinding, dll. untuk mencegah perancah roboh.



[Panel kedap suara] Panel yang dipasang pada perancah untuk kedap suara. Panel yang terbuat dari aluminium dan baja tahan karat juga berperan dalam mencegah penyebaran api.



[Lembar kedap suara] Lembaran yang dipasang pada perancah untuk kedap suara.

[Balok pengaman] Peralatan untuk mencegah pekerja perancah jatuh dari tempat tinggi. Digunakan dengan mengaitkan pengait balok pengaman ke sabuk pengaman.



[Bansen] Kawat tebal yang digunakan untuk merakit perancah disebut “bansen”. Untuk mengeluarkan kekuatannya, besi dipanaskan lalu didinginkan secara perlahan sehingga menjadi lebih kuat dari kawat biasa.

[Pemotong bansen] Alat untuk memotong bansen.



[Shino] Alat dengan ujung tajam dan melengkung. Digunakan untuk mengikat dan mengencangkan bansen.

[Kunci pas ratchet mulut ganda dengan shino] Satu sisi pegangannya tajam, jadi dapat digunakan untuk mengencangkan bansen, dll. Bagian yang runcing disebut “shino”. Bagian lainnya berlubang sehingga memungkinkan untuk mengencangkan dan mengendurkan baut. Alat ini digunakan dalam pekerjaan perancah dan pekerjaan rebar. Ukuran yang digunakan dalam pekerjaan perancah terutama

adalah ukuran 17 x 21 mm.



Shino



Kunci pas ratchet dengan shino

[Kunci pas ratchet] Kunci pas dengan koping bawaan (disebut “mekanisme ratchet”) yang menetapkan arah putaran ke satu arah. Mekanisme ratchet memungkinkan Anda memutar baut dan mur secara efisien hanya dengan menggerakkan tuas bolak-balik. Dalam pekerjaan rangka baja, digunakan kunci pas ratchet dengan bentuk tajam pada satu sisinya yang disebut “shino”.



Kunci pas ratchet dengan shino

5.1.9 Pekerjaan rangka baja

[Bolshin] Alat yang digunakan untuk menyesuaikan posisi lubang dengan memukulnya ke lubang baut pada saat lubang baut sambungan rangka baja bergeser.

[Kunci pas, spanner] Alat yang digunakan untuk mengencangkan atau mengendurkan baut atau mur dengan cara memutarnya. Dalam bahasa Inggris Amerika, ini disebut wrench (kunci pas) dan dalam bahasa Inggris Britania disebut spanner. Keduanya mengacu pada hal yang sama, tetapi di



Spanner

Jepang keduanya digunakan secara terpisah. Kunci pas memiliki ujung heksagonal yang menahan baut di enam titik sedangkan spanner memiliki ujung terbuka yang menahan baut di dua titik.

[Ring spanner] Kunci pas dengan bukaan berdiameter berbeda di kedua sisi pegangan.

[Kunci pas kombinasi] Memiliki mulut terbuka untuk menahan baut dan mur pada dua titik dan memutarinya. Kunci pas dengan “spanner” di satu sisi pegangan dan “ring spanner” di sisi lain disebut “kunci pas kombinasi”. Bukaannya miring 15 derajat terhadap pegangan sehingga Anda dapat menggunakan bagian depan dan belakang secara bergantian untuk mengamankan ketukan rotasi untuk pekerjaan yang efisien.

[Impact wrench] Alat listrik yang menggunakan gaya pukulan palu bawaan untuk memutar dan mengencangkan baut segi enam.

5.1.10 Pekerjaan rebar

[Pemotong rebar] Alat untuk memotong rebar. Ada empat jenis: jenis manual, jenis hidrolik manual, jenis hidrolik listrik, dan jenis gergaji berujung listrik.



[Pemotong rebar listrik] Alat listrik yang menggunakan pompa hidrolik untuk menggerakkan bilah dan memotong rebar. Pegang rebar dengan ujungnya dan tekan bilahnya untuk memotong.



[Pemotong rebar hidrolik listrik] Mesin pemotong portabel yang dapat memotong rebar menggunakan listrik dan hidrolik.

[Penekuk rebar] Alat untuk menekuk rebar.



[Mesin penekuk rebar hidrolik listrik] Mesin penekuk portabel yang dapat menekuk rebar menggunakan listrik dan hidrolik.

[Mesin penekuk rebar stasioner] Mesin penekuk rebar stasioner yang terutama digunakan di pabrik pengolahan rebar.

[Mesin pengikat rebar] Alat listrik untuk melakukan pekerjaan mengikat rebar. Cukup masukkan lengan ke bagian di mana rebar bersilangan lalu tarik pelatuk untuk mengikatnya.

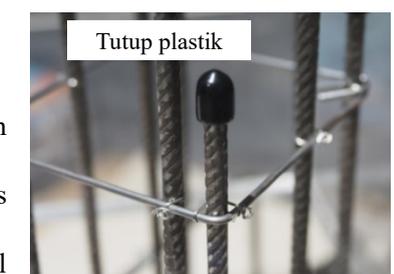
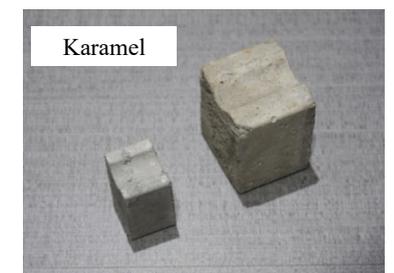
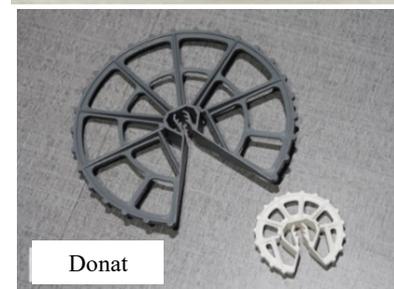
[Spacer] Material untuk mengamankan penutup rebar (celah antara rebar dan bekisting). Bagian yang menutupi sisi disebut “donat”, dan bagian yang menyangga ujung atas dan bawah pelat dan balok disebut “penyangga batang”.

[Donat] Spacer berbentuk donat yang dipasang pada rebar untuk memastikan ketebalan penutup tiang, balok, dan rebar dinding.

[Karamel] Balok mortar berbentuk dadu yang diletakkan di bawah rebar lantai untuk memastikan ketebalan penutup rebar lantai.

[Tutup plastik]

Setelah menyelesaikan pengaturan rebar, sebagai tindakan pengamanan, tutup plastik ditempatkan secara mencolok di atas bagian rebar sisipan yang mencuat dan ujung rebar horizontal untuk mencegah cedera.



[Penggaris lipat] Alat khusus untuk mengukur panjang yang pendek. Penggaris ini terutama terbuat dari bahan serat kaca atau bahan kayu, dan panjang bentangnya adalah 1 m. Penggaris ini dapat dilipat sehingga berguna saat bekerja sendiri atau saat situasi sulit melakukan pekerjaan. Ini adalah alat yang sering digunakan dalam pekerjaan rebar.



[Kawat pengikat] Kawat baja lunak (biasanya dengan ketebalan No. 21) yang digunakan untuk menyambung rebar.



[Hacker] Mengikat dan mengencangkan rebar satu sama lain disebut pengikatan rebar. Alat yang memilin dan mengencangkan kawat pengikat yang digunakan untuk pengikatan tersebut disebut hacker. Ini adalah alat terpenting dalam pekerjaan rebar. Ada “hacker case” yang menampung hacker.



[Label beban/label gambar] Label yang mencantumkan ukuran, kegunaan, lokasi penggunaan, dan jumlah rebar yang dibawa ke lokasi konstruksi. Kawat tipis digunakan untuk mengikatnya ke rebar.



5.1.11 Pekerjaan sambungan rebar

[Alat pemberi tekanan] Suatu bagian yang terdiri dari perangkat pemberi tekanan bertenaga listrik, selang tekanan tinggi, dan silinder ram, untuk menghasilkan tekanan hidrolik yang diperlukan untuk las tekan.



[Alat las tekan] Bagian di mana dua rebar yang akan dilas tekan dipasang. Digerakkan oleh tekanan hidrolik yang dihasilkan oleh pompa tekanan.

[Silinder ram] Peralatan untuk mentransmisikan tekanan hidrolik ke alat pemberi tekanan.

[Selang tekanan tinggi] Selang dengan struktur yang dapat menahan tekanan tinggi dan dapat ditekuk secara fleksibel.

[Perangkat pemberi tekanan tenaga listrik] Pompa hidrolik yang dapat mengatur gaya tekan sesuai keinginan. Tekanan dapat dihidupkan dan dimatikan dengan sakelar di tangan.



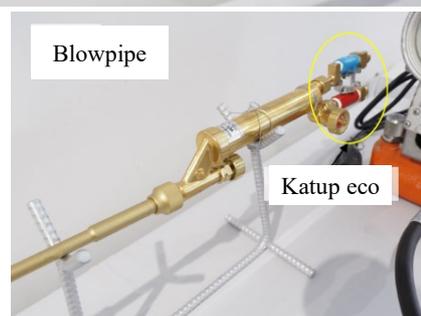
[Perangkat pemberi tekanan otomatis] Perangkat yang mengotomatiskan pemberian tekanan dengan memprogram urutan tekanan.

[Burner] Bagian yang mengeluarkan api untuk memanaskan bagian yang dilas tekan. Ada beberapa bentuk.



[Blowpipe] Alat pemanas untuk mencampur dan mengirimkan oksigen dan gas asetilena.

[Katup eco] Katup yang dapat membuka dan menutup oksigen dan gas asetilena secara bersamaan. Digunakan dengan memasangkannya ke blowpipe.



[Alat ukur penampilan] Alat inspeksi yang mengukur diameter dan lebar tonjolan bagian sambungan las tekan.

[Detektor cacat ultrasonik] Perangkat inspeksi yang mendeteksi cacat internal dengan menerapkan gelombang ultrasonik ke bagian sambungan las tekan.

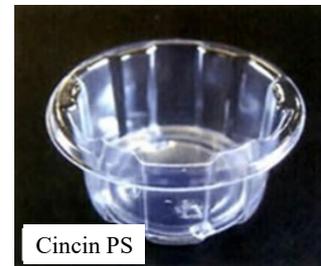


Alat ukur penampilan

[Mesin uji tarik] Perangkat untuk melakukan uji tarik untuk memeriksa kekuatan dengan menarik rebar yang dilas tekan.

[Mesin uji tektuk] Perangkat inspeksi untuk memeriksa kekuatan lentur rebar yang dilas tekan.

[Cincin PS] Agen pereduksi polimer untuk mencegah oksidasi bagian sambungan las tekan. Menjadi tidak mudah menerima dampak angin, hujan, dll.



Cincin PS

5.1.12 Pekerjaan las

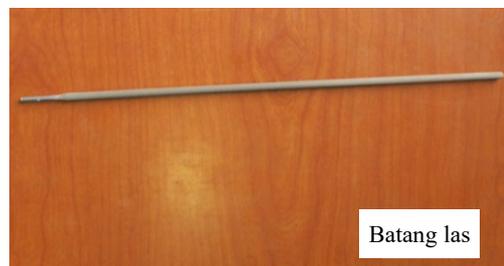
[Mesin las busur berpelingung] Mesin las yang menggunakan batang las dengan kawat inti logam yang dilapisi dengan bahan penutup (disebut “fluks”). Ini adalah jenis mesin las yang sering terlihat di lokasi kerja. Pengelasan yang menggunakan mesin las



Mesin las busur berpelingung

busur berpelingung terkadang disebut “las manual” karena semuanya dilakukan secara manual.

[Batang las] Batang logam yang digunakan untuk menempelkan bahan dasar yang akan dilas. Dalam las busur dan las gas, batang las meleleh dan menjadi satu dengan bahan dasarnya.



Batang las

[Penjepit] Alat besi untuk mencengkeram besi panas. Alat ini berbentuk dua batang logam yang dihubungkan oleh engsel. Alat ini dapat menggunakan prinsip pengungkit untuk mencengkeram sesuatu dengan kekuatan besar. Ini juga digunakan dalam pengelasan untuk menekuk benda.



Penjepit

[Pensil batu] Digunakan untuk melakukan kegaki pada pelat besi, dll. untuk mengelas dan memotong. Kegaki adalah menggores dan membuat garis pada material.

[Zat pencegah adhesi percikan] Percikan adalah terak dan partikel logam yang tersebar selama pengelasan. Digunakan untuk mencegah adhesi percikan karena mengganggu kualitas hasil akhir pengelasan. Oleskan dengan kuas atau semprotan ke material sebelum pengelasan.

[Helm dengan perisai wajah] Helm yang mana bagian helm terintegrasi dengan perisai yang melindungi seluruh wajah. Terutama digunakan untuk pekerjaan las.

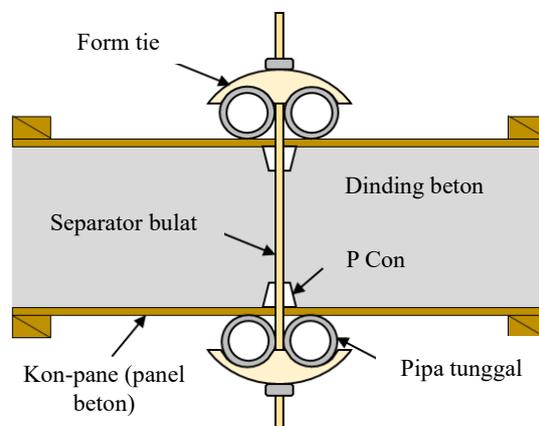


Helm dengan perisai wajah

5.1.13 Pekerjaan bekisting

[Form tie] Dipasang pada separator untuk menjaga jarak bekisting tetap konstan, meningkatkan laluan dan mencegah bekisting dari deformasi karena tekanan lateral beton. Ini adalah material yang mengencangkan pipa.

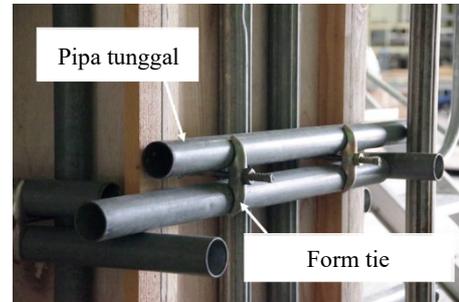
[Separator bulat] Umumnya dikenal sebagai Sepa atau Maru-sepa. Ini adalah material yang disisipkan di antara bekisting yang saling berhadapan untuk memastikan ketebalan beton sesuai dengan denah



konstruksi.

[P Con] Komponen plastik yang menempel di ujung separator. Terpasang pada kedua ujung separator untuk menahan pelat bekisting.

[Pipa tunggal, pipa baja] Material yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan bekisting. Pipa tunggal berbentuk bulat dan pipa baja berbentuk persegi.



[Batten cleat] Sepotong kayu 25 x 50 mm yang digunakan dengan kayu lapis. Ini digunakan untuk menambah kekuatan sambungan antara sesama panel dan bekisting.

[Papan sarung] Kayu lapis bekisting untuk membuat bekisting. Umumnya digunakan kon-pane (kependekan dari panel beton) setebal 12 mm.

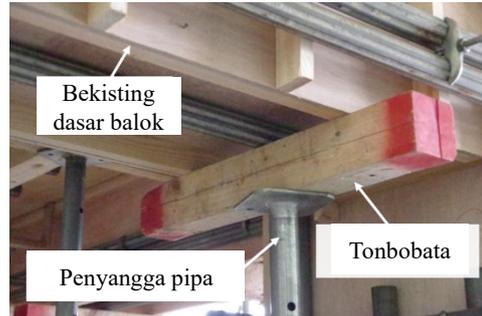
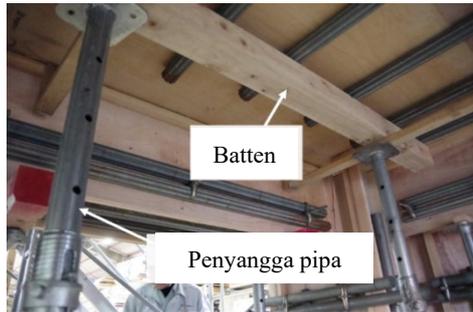
[Bekisting panel] Bekisting berbentuk panel yang diproses menjadi panel tunggal dengan cara memaku batten cleat pada kayu lapis. Bekisting panel dibuat untuk penggunaan berulang.



[Batten] Kayu berbentuk segi empat dengan lebar 90 mm atau 105 mm. Digunakan untuk menerima pipa tunggal bekisting lantai dan memasang penyangga pipa. Juga dapat digunakan sebagai alas untuk menaikkan benda berat.

[Penyangga pipa] Material yang digunakan untuk sleeper braket pelat dasar balok dan bekisting lantai. Penyangga ini menanggung gaya kompresi. Ini disingkat sebagai “Sapo”, “Sappo”, “Support”, dll.

[Tonbobata] Umumnya dikenal sebagai “tonbo (capung)” dan digunakan untuk menerima satu pipa tunggal (disebut “pipa balok besar”) dari bekisting dasar balok dan untuk memasang penyangga pipa.



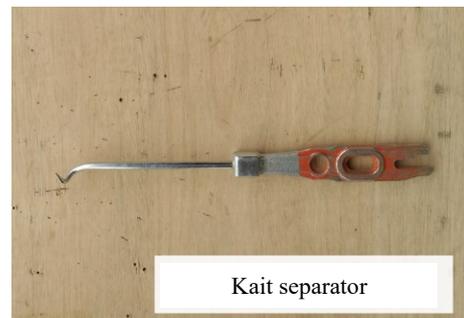
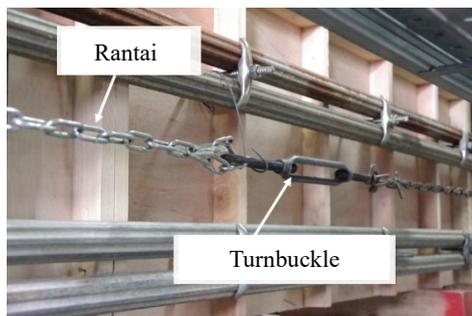
[Bahan takik] Material yang dipasang pada bekisting untuk membuat alur pada beton seperti bingkai jendela, dll. Ini biasa disebut “material anko”.

[Chamfer strip] Material yang digunakan saat memotong sudut beton.

[Joint strip] Material yang digunakan saat membuat alur pada bidang beton.

[Turnbuckle, rantai] Turnbuckle dan rantai digunakan dengan menariknya untuk mencegah bekisting dari keruntuhan dan untuk mengatur pemasangan (penjajaran horizontal dan vertikal tiang dan balok dengan akurat).

[Kait separator] Alat untuk mengarahkan separator ke dalam lubang yang dibor di bekisting.



[Pemutar form tie] Alat yang digunakan untuk mengencangkan dan mengendurkan form tie.

[Palu kerangka sementara] Palu yang digunakan saat membuat bekisting untuk menuangkan beton. Juga dapat mencabut paku.



[Zat pengelupas] Zat yang dioleskan pada permukaan bekisting untuk memudahkan pelepasan bekisting.

5.1.14 Pekerjaan pemompaan beton

[Agitator] Alat yang mengaduk beton yang telah diuleni dan dicampur lebih dulu agar tidak mengeras. Truk yang dilengkapi dengan fungsi ini disebut “truk agitator” atau “truk beton siap pakai”.

[Pompa beton] Mesin yang memompa beton siap pakai (beton buatan pabrik dalam keadaan belum mengeras) yang diangkut oleh truk agitator ke dalam bekisting dengan menggunakan tekanan hidrolik atau tekanan mekanis. Ada “jenis piston” yang memiliki tekanan tinggi dan dapat memompa jarak jauh, dan “jenis pemerasan” yang memiliki tekanan rendah dan jarak pemompaan terbatas. Alat tempat pompa beton dipasang pada kendaraan disebut “mobil pompa beton”.

[Hopper] Bagian yang menerima beton siap pakai dari agitator truk. Layar dipasang untuk mencegah jatuh ke dalam hopper dan mencegah benda asing masuk ke dalam hopper.

[Perangkat sensor level] Perangkat yang mendeteksi jumlah beton di dalam hopper dan secara otomatis memulai dan menghentikan operasi.

[Perangkat penghenti darurat] Perangkat yang menghentikan pergerakan pompa beton saat seseorang nampak akan terjebak atau terjebak di dalam agitator.

[Perangkat penghenti agitator otomatis] Perangkat ini secara otomatis menghentikan gerakan agitator saat layar hopper dibuka.

[Perangkat transmisi daya (PTO)] Perangkat yang mengekstrak tenaga penggerak yang diperlukan dari mesin ke setiap bagian pompa beton. Tenaga penggerak mesin ditransmisikan sebagai tenaga penggerak untuk menggerakkan mobil pompa beton, mengoperasikan cadik dan boom, dan menyalakan generator hidrolik.

[Sirkuit hidrolik] Perangkat yang menghasilkan tekanan hidrolik untuk menggerakkan peralatan mobil pompa beton. Sirkuit hidrolik terdiri dari generator hidrolik, pengontrol hidrolik, penggerak hidrolik, dan peralatan bantu lainnya.

[Perangkat suplai minyak otomatis] Perangkat ini mengirimkan gemuk yang dikirim dari pompa gemuk ke bantalan silinder beton, pipa S, dan agitator.

[Perangkat pencuci] Perangkat untuk mencuci beton yang tersisa di setiap bagian peralatan mobil pompa beton setelah pekerjaan pemompaan.

[Perangkat boom] Perangkat untuk membawa pipa pengangkut hingga ke tempat beton akan dituang. Boom mencakup jenis yang dapat dilipat, jenis mengembang dan mengerut, serta kombinasi dari semuanya.

[Perangkat putar] Perangkat yang menggerakkan boom ke atas dan ke bawah dan memutarnya.

[Perangkat alas] Alas untuk memasang perangkat boom dan perangkat cadik ke badan kendaraan. Terdiri dari subframe dan boom cradle.

[Perangkat cadik] Perangkat yang menonjol ke luar bodi mobil untuk menjaga agar mobil pompa beton tetap stabil.

[Pipa pengangkut] Pipa untuk mengangkut beton dari mobil pompa beton hingga ke tempat penuangan. Terdiri dari bagian-bagian seperti pipa lurus, pipa bengkok, pipa tirus, ujung selang, dll.

[Semen] Material untuk membuat beton. Memiliki sifat menjadi keras dengan air.

[Agregat] Pasir atau kerikil yang dicampur dengan semen saat membuat beton atau mortar.

[Campuran] Apa pun selain semen, air, pasir, dan kerikil yang ditambahkan untuk meningkatkan kinerja beton. Zat pelemah, zat fluidisasi, zat pemercepat pengerasan, dll.

[**Slump cone**] Bekisting yang digunakan untuk melakukan “slump test” untuk memeriksa kualitas beton siap pakai. Setelah menuangkan beton siap pakai ke dalam slump cone, lepaskan slump-cone dan periksa perubahan ketinggian beton siap pakai. Pastikan untuk melakukan slump test sebelum pengecoran beton.

5.2.15 Pekerjaan pengecatan

[**Kuas**] Alat untuk mengecat dengan bulu yang menempel di ujung gagang kayu atau plastik. Ada berbagai jenis kuas seperti kuas bulu, kuas karet, kuas sisir, dll.

sesuai tempat mengecat, jenis cat seperti cat minyak, cat air, dll.

[**Dempul**] Bahan seperti pasta untuk meratakan permukaan dasar (disebut “pengolahan dempul”).

[**Spatula**] Alat yang dapat digunakan untuk mengaduk, mengecat, mengikis cat, dll.

[**Spatula resin**] Digunakan untuk mencampur dempul, mengisi dempul, mengoles dan menyebarluaskan perekat, crimping masking tape, dll. Ada berbagai jenis tergantung pada kekerasannya (kemudahan ditebuk), jadi gunakan sesuai dengan kegunaannya.

[**Spatula logam**] Digunakan untuk berbagai keperluan seperti mengaduk dempul, meratakan, dan menahan sealant, dll.

[**Pelat permukaan**] Pelat tipis yang dipegang dengan satu tangan di mana mortar atau dempul diletakkan. Di pelat permukaan, mortar dan dempul diuleni menggunakan spatula.

[**Teguwa**] Alat untuk mencampur material dinding dan membawanya ke tempat pengecatan. Memiliki ukuran yang dapat dipegang dan dioperasikan dengan satu tangan.



[Wool Roller] Rol pengecatan untuk mengecat permukaan lebar secara efisien. Digunakan dalam kombinasi dengan pegangan rol. Bulu panjang menyerap cat dengan baik dan cocok untuk mengecat permukaan yang luas. Bulu yang lebih pendek meninggalkan lebih sedikit bekas bulu dan memberikan



hasil akhir yang lebih bersih. Rol poliuretan juga tersedia dan dapat digunakan dengan cat berbasis air dan berbasis pelarut.

[Scraper] Alat untuk menghilangkan cat yang lengket dan untuk menghilangkan kotoran. Pekerjaan mengikis karat dari permukaan yang dicat sebelum pengecatan disebut “pekerjaan pembersihan”, dan digunakan untuk pekerjaan ini. Yang besar juga disebut “tongkat pembersih” dan digunakan tidak hanya untuk pekerjaan pembersihan tetapi juga untuk menghilangkan ubin P di lantai.



[Skin scraper] Awalnya ini merupakan alat untuk menipiskan kulit namun alat ini juga digunakan untuk “pekerjaan pembersihan” dalam pekerjaan pengecatan karena memiliki bilah yang tajam.



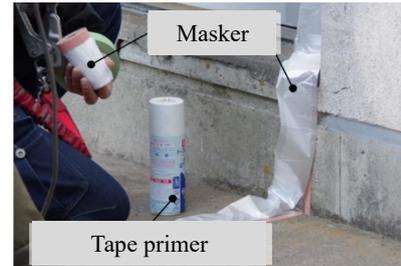
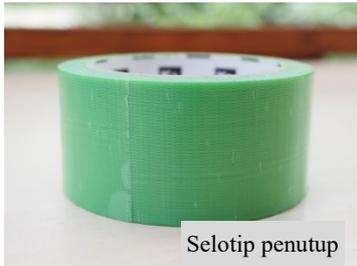
[Pistol semprot] Alat untuk mengecat yang menggunakan kekuatan udara tekan dari kompresor untuk menyemprotkan cat dalam bentuk kabut halus. Bergantung pada metode suplai cat, ada tipe gravitasi, tipe hisap, tipe pengumpanan tekanan, dll.

[Masking tape] Perakat ini digunakan untuk melindungi area yang tidak ingin dicat. Tempelkan pada batas antara bagian yang dicat dan bagian yang dilindungi. Dapat dicabut dengan mudah. Untuk mencegah cat masuk melalui celah, tekan perakat dengan baik menggunakan jari agar tidak ada area yang terangkat.

[Masker] Pita perekat dengan lembaran lipat yang dapat digunakan untuk melindungi area yang luas

dengan mudah. Tempelkan perekat ke permukaan yang dilindungi lalu buka lembarnya. Jenis non-slip yang tidak mudah selip juga tersedia.

[Tape primer] Zat pemrosesan alas yang digunakan di tempat-tempat di mana masking tape sulit ditempel seperti beton yang tidak rata, dll. Jenis semprotan sering digunakan.



5.2.16 Pekerjaan lanskap

Alat yang digunakan dalam pekerjaan lanskap 1

[Gunting pemangkas (1)] Gunting untuk memotong dan membentuk daun dan dahan tanaman pagar dan pohon taman rendah.

[Gunting pemotong (2)] Gunting untuk memotong dahan yang tebal.

[Gunting kayu (3)] Gunting untuk memotong dahan tipis. Ini juga disebut “gunting pohon”.

[Gergaji pemangkas (4)] Gergaji yang memotong dahan tebal yang tidak dapat dipotong dengan gunting pemotong.

[Gergaji mesin (5)] Alat yang dapat memotong benda dengan memutar rantai dengan banyak mata pisau. Digunakan untuk memotong batang pohon, dll. Ada jenis listrik dan jenis mesin.

[Hedge trimmer (6) (7)] Alat yang digunakan untuk memangkas. Dengan menggerakkan kedua bilah untuk saling bergesekan, Anda dapat memotong dahan dan daun seperti gunting. Ada jenis listrik dan jenis mesin.

[Mesin penyiangan (8)] Alat untuk memotong rumput liar.



Alat yang digunakan dalam pekerjaan lanskap 2

[Enpi (2)] Sekop yang digunakan untuk memotong akar lateral di sekitar pangkal pohon.

[Konokiri (11)] Palu kecil. Terbuat dari kayu keras seperti oak, zelkova, dll. Digunakan saat mendorong batang kayu tiang penyangga dengan ringan ke permukaan tanah, dll.

[Tongkat sodok (12)] Tongkat yang digunakan untuk menyodok tanah saat mengubur akar pohon di dalam lubang.

[Takewari (13)] Kapak khusus bambu untuk membelah dan memotong bambu secara vertikal.

[Jarum kuri (16)] Jarum yang digunakan untuk mengikat bambu dengan tali palem saat membuat pagar bambu. Jarum ini memiliki bentuk melengkung seperti kail ikan, dan tali palem dilewatkan melalui lubang tersebut.

[Pin pole (19)] Digunakan saat menusukkannya ke tanah dan meregangkan benang air.

[Pelat kogai (20)] Alat untuk meratakan sebagian tanah, pasir, dan partikel tanah yang mencolok.

Anda dapat menyelesaikan pinggiran batu dengan rapi.



Silakan lihat halaman terpisah untuk alat-alat berikut.

[Sekop ganda (1)] [Sekop (3)] [Pita pengukur (4)] [Bor (5)] [Linggis (6)] [Kanazuchi (7)]

[Waterpas (8)] [Garu (9)] [Kakeya (10)] [Gergaji (14)] [Benang air (15)] [Sekop batu bata (17)]
[Sekop sambungan (18)]

5.2 Alat, mesin, material, dan alat ukur umum

5.2.1 Alat listrik

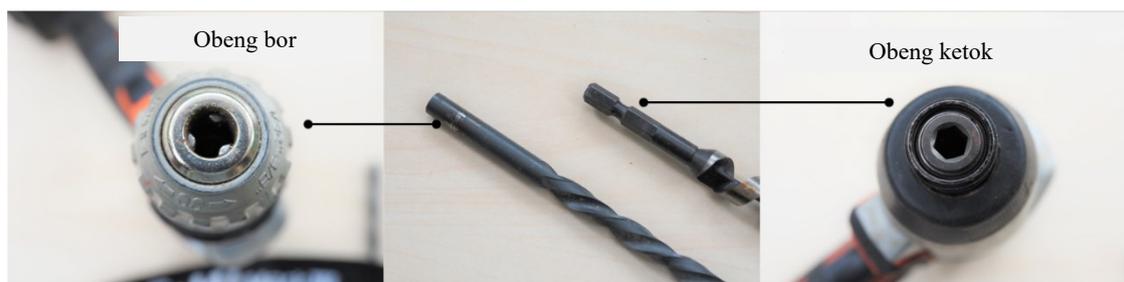
Alat listrik tersedia dalam jenis nirkabel yang menggunakan baterai isi ulang dan jenis kabel yang menggunakan catu daya AC.

[Obeng bor] Obeng listrik yang dapat digunakan untuk mengencangkan sekrup dan mengebor dengan mengganti mata bor. Kecepatan rotasi dan torsi dapat diubah.

[Obeng ketok] Obeng listrik yang dapat mengencangkan sekrup sambil menambahkan gaya pukulan dengan palu bawaan. Obeng ini memiliki kekuatan lebih besar dari obeng bor. Obeng ini berputar pada kecepatan rotasi dan torsi konstan.



[Mata bor] Komponen yang dipasang pada ujung obeng listrik. Ada berbagai jenis mata bor untuk pengeboran dan sekrup. Bagian tempat mata bor dipasang berbeda antara obeng bor dan obeng ketok.



[Gerinda cakram] Alat listrik yang dapat digunakan untuk memotong, memoles, dan menghilangkan cat dari pipa logam dan beton dengan mengganti cakram (batu gerinda bulat dan pipih untuk memoles dan memotong) yang terpasang di ujungnya. Jenis torsi kecepatan tinggi cocok untuk memotong logam, dan jenis torsi kecepatan rendah cocok untuk pemolesan.



[Sander] Alat listrik untuk memoles permukaan datar dengan menggerakkan kertas ampelas. Mekanisme gerak ampelas meliputi jenis getar, jenis sabuk, jenis putar, dll.

[Gergaji bundar] Alat listrik untuk memotong kayu lapis dan material lainnya secara lurus. Ada jenis genggam dan tetap. Ketika jenis genggam dikenakan pada material, gaya yang berusaha mengangkat dari material (disebut “kickback”) akan bekerja dan mungkin bergerak ke arah yang tidak terduga. Hal ini menyebabkan banyak kecelakaan, dan dalam beberapa kasus menyebabkan kecelakaan fatal. Pastikan penutup keselamatan berfungsi dengan benar sebelum digunakan.

[Penggaris pemandu gergaji bundar] Penggaris yang terpasang pada gergaji bundar untuk memotong material secara lurus.



[Gergaji bundar pengumpul debu] Gergaji bundar yang dapat memotong sambil mengumpulkan debu halus. Ada dua jenis yaitu untuk memotong papan dan untuk memotong logam. Ada jenis dengan kotak debu yang mengumpulkan debu, dan jenis yang menghubungkan pengumpul debu ke gergaji bundar.

[Pengumpul debu] Alat listrik untuk mengumpulkan debu yang dihasilkan oleh pemotongan. Ini digunakan untuk mencegah limbah pemotongan agar tidak berserakan saat memotong ubin dan produk beton.

[Mesin pemotong berkecepatan tinggi] Alat listrik yang memutar batu gerinda pemotong untuk memotong pipa logam, rebar, rangka baja ringan, dll. Mirip dengan gergaji berujung, gergaji berujung menggunakan mata gergaji bundar untuk memotong material. Bilah gergaji berujung mudah aus, sedangkan bilah mesin pemotong berkecepatan tinggi memiliki karakteristik umur yang panjang.



Mesin pemotong kecepatan tinggi

[Gergaji bolak-balik] Alat listrik yang memotong material dengan menggerakkan bilah panjang dan tipis bolak-balik.

[Pemotong balok listrik] Alat listrik untuk memotong beton.

[Pistol paku] Alat yang menggunakan kekuatan tekanan udara yang dikompresi oleh kompresor untuk memukul paku. Kompresor adalah mesin yang memampatkan udara.

[Drum listrik] Alat untuk memperpanjang stopkontak.



Pistol paku



Drum listrik

5.2.2 Menggali/meratakan/memadatkan dan mengencangkan

[Sekop pedang] Alat untuk menggali tanah dengan menempatkan kaki di bagian atas. Ini juga disebut “ken-suko” singkatnya. Jangan menggunakannya sebagai “tuas”.

[Sekop sudut] Alat untuk meraup dan mengangkat tanah, aspal, dll. Mirip dengan sekop pedang, tetapi sekop ini ujungnya lurus sehingga mudah meraup tanah, dll. Selain itu, bagian atasnya membulat dan Anda tidak bisa meletakkan kaki di atasnya. Sekop ini tidak boleh digunakan sebagai “tuas”. Ini juga disebut “kaku-suko” singkatnya.

[Sekop ganda] Sekop yang dapat menggali lubang yang dalam dengan menyodok tanah. Tanah yang digali dapat diambil dan dikeluarkan begitu saja. Ini digunakan untuk menggali lubang guna mendirikan tiang pancang atau tiang listrik.



[Belencong] Alat untuk menggali tanah keras dan menghancurkan aspal.

[Garu] Digunakan untuk meratakan tanah, meratakan aspal, dan mengumpulkan daun yang jatuh. Bentuk dan bahannya bermacam-macam tergantung tujuannya. Garu perataan tanah memiliki banyak cakar tipis, tetapi garu aspal tidak memiliki cakar.

[Joren] Alat yang digunakan untuk mengumpulkan tanah, pasir, dan sampah.

[Tako] Alat untuk menyodok dan mengeraskan tanah, dll., bergantung pada beratnya.

[Tamper] Alat dengan pelat logam datar yang dipasang di ujung gagang panjang. Alat ini digunakan untuk memadatkan aspal, dll. dengan cara memegang gagangnya dan ditusuk dari atas.

[Rammer] Mesin untuk memadatkan tanah. Pemadatan dilakukan oleh bobot rammer dan kekuatan pelat tumbukan yang bergerak naik turun. Rammer memiliki gaya tumbuk yang kuat dan cocok untuk pemadatan yang kuat. Ada rammer jenis mesin dan jenis listrik.



[Vibro compactor] Alat yang dilengkapi dengan mesin yang menggunakan bobot sendiri dan getarannya untuk memadatkan tanah dan pasir. Ini digunakan untuk pemadatan lapisan fondasi, tanah dasar, penimbunan kembali, dll. Pemadatan dilakukan dengan mendorong dan menarik alat dengan tangan untuk membuat mesin maju mundur. Gaya tumbukannya lebih kecil daripada rammer, tetapi dapat memadatkan area yang luas sekaligus. Mesin serupa adalah plate compactor. Place compactor memiliki pelat pemadatan yang lebih besar dan lebih sedikit getaran, sehingga cocok untuk perataan.

[Vibrator] Mesin yang menerapkan getaran untuk menghilangkan gelembung udara di dalam beton dan meningkatkan densitasnya saat beton dicor.

5.2.3 Penandaan dan menandakan

[Pot tinta] Alat yang digunakan untuk menandai garis lurus panjang pada permukaan material.

[Tongkat tinta] Alat yang mana bagian ratanya digunakan untuk membuat garis, dan bagian bulatnya (ujung) digunakan seperti kuas.



[**Garis kapur**] Mirip dengan pot tinta tetapi garisnya digambar dengan bubuk kapur.

[**Alat penanda laser**] Mesin yang memancarkan sinar laser ke dinding, plafon, dan lantai untuk membuat garis referensi konstruksi seperti garis horizontal, vertikal, dll. Sinar laser berwarna merah dan hijau. Hijau relatif mudah dilihat di tempat terang sekalipun. Kenakan kaca mata pelindung untuk pekerjaan laser agar sinar laser tidak langsung masuk ke mata.



[**Spidol, kapur penanda**] Pena permanen untuk konstruksi. Misalnya, alat ini digunakan untuk menetapkan posisi penempatan rebar dan pitch (interval antar rebar).

[**Punch**] Alat yang dapat digunakan untuk membuat lekukan kecil pada permukaan logam atau membuat lubang bundar pada kain, kulit, dll. dengan cara dipukul menggunakan palu. “Center punch” digunakan untuk menandai permukaan logam (disebut “menandai”).



5.2.4 Mengukur/memeriksa

[**Level**] Mesin pengukur kerataan yang digunakan untuk menentukan tinggi yang dibutuhkan untuk bekerja. Pasang ke tripod dan luruskan secara horizontal dan manual sambil melihat tabung gelembung bawaan. Level dengan mekanisme leveling otomatis disebut “level otomatis”.



[**Level laser**] Peralatan untuk mengukur kerataan dengan laser dan digunakan untuk mendapatkan ketinggian yang dibutuhkan untuk bekerja.

[Transit] Perangkat yang mengukur sudut vertikal dan horizontal dengan titik referensi yaitu sudut pandang yang menyangga teleskop kecil. Gunakan dengan menaikkannya ke tripod. Saat ini, perangkat jenis tampilan digital yang disebut “theodolite” sering digunakan.



[Total station] Instrumen pengukur yang menggabungkan alat ukur gelombang cahaya dan transit elektronik. Anda dapat mengukur jarak dan sudut dari titik referensi secara bersamaan hanya dengan menyelaraskan garis bidik yang dapat Anda lihat saat melihat melalui teleskop dan menekan tombol. Total station digunakan dalam berbagai bidang pengukuran termasuk pengukuran topografi, manajemen posisi lokasi konstruksi, pengukuran peletakan batu pertama, pengukuran titik tetap, dll.

[Benang air] Benang yang digunakan untuk meluruskan garis dan mengatur ketinggian saat membangun fondasi bangunan atau saat menumpuk batu bata dan balok. Terbuat dari bahan yang tidak mudah melar.



[Waterpas] Alat yang digunakan untuk memeriksa apakah permukaan atau objek konstruksi sejajar dengan tanah. Periksa kerataan dengan melihat gelembung udara di dalam tabung udara. Ada juga jenis yang memeriksa kerataan dengan melihat jarum dan waterpas digital. Selain itu, waterpas dengan kemiringan (slope) bawaan juga digunakan di fasilitas perumahan.



[Bandul lot] Pemberat dengan ujung berbentuk kerucut yang digunakan untuk memeriksa tegak lurusnya tiang, dll. Seutas tali digantung dari penahan bandul lot yang dipasang pada tiang, dan ketegaklurusan diperiksa dengan memeriksa apakah jarak antara permukaan tempat penahan dipasang dan benang konstan.



[Siku ukur] Alat logam dari baja tahan karat, dll. yang digunakan untuk mengukur sudut siku-siku. Memiliki skala ukur sehingga dapat mengukur panjang. Bagian depan dalam skala metrik dan bagian belakang adalah 1,414 ($\sqrt{2}$) kali bagian depan.



Siku ukur

[Siku ukur besar] Penggaris segitiga besar untuk menggambar sudut siku-siku. Dibuat di lokasi kerja dengan menggunakan perbandingan 3:4:5 yang merupakan teorema Pythagoras. 3:4:5 disebut “sashigo” di lokasi kerja.

[Meteran] Alat seperti pita untuk mengukur panjang. Kadang-kadang disebut “pita pengukur”. Tersedia dalam jenis baja dan vinil.

[Konveks] Meteran yang terbuat dari logam tipis pada bagian pita pengukur panjangnya disebut “konveks”. Kadang-kadang disebut “konbe” tetapi nama resminya adalah “aturan konveks”.



Konveks

[Penggaris/garisan] Alat yang digunakan untuk mengukur panjang dan menggambar garis lurus. Bahannya ada yang dari aluminium, baja tahan karat, bambu, dll. Jika tidak ingin merusak material seperti fitting, dll., gunakan penggaris yang terbuat dari bambu.



Penggaris aluminium



Penggaris baja tahan karat



Penggaris bambu

[Timbangan kemerosotan] Alat untuk mengukur nilai kemerosotan (tinggi yang diturunkan dengan melepas slump cone) pada tes kemerosotan.



Tes kemerosotan

5.2.5 Memotong/menekuk/memangkas

[Gergaji] Alat dengan banyak bilah (disebut “mata”) yang dipasang pada pelat logam dan digunakan untuk memotong kayu, logam, pipa, dll. Ini disebut “noko” singkatnya.

[Gunting] Alat yang memotong benda dengan menjepitnya di antara dua bilah.

[Kuikiri] Kuikiri adalah alat yang memotong benda dengan bilah. Digunakan untuk memproses ubin, memotong kawat, dll. Kepala paku juga bisa dipotong.



[Pisau pemotong] Pisau yang dapat mempertahankan ketajamannya dengan melipat bilahnya.

[Pahat] Alat berbentuk tongkat dengan mata pisau pada salah satu sisinya yang dapat digunakan untuk memotong logam tipis dengan cara dipukul dengan palu. Selain itu, dalam “pekerjaan memangkas”, pahat juga digunakan untuk memecahkan beton dan mengukur genteng, dll. Tergantung pada penggunaannya, ada pahat pipih, pahat beton, dan pahat potong.

[Tang] Alat yang digunakan untuk pemrosesan seperti menekuk, memotong, dll. Tang memiliki bagian pegangan beralur halus untuk mencegah tergelincir dan bagian pemotong berbilah.



5.2.6 Memukul/mencabut

[Palu] Alat untuk memukul benda. Material bagian pemukulnya ada yang terbuat dari logam, karet, kayu, dll. serta digunakan sesuai dengan kegunaannya. Palu yang bagian pemukulnya terbuat dari logam kadang disebut “kanazuchi”.



[Palu karet] Palu yang bagian pemukulnya terbuat dari karet. Palu ini memiliki karakteristik kekuatan tumbukan yang kuat dan tidak mudah merusak material. Pada pekerjaan pengecoran beton, palu karet digunakan untuk memadatkan beton dengan memukul bekisting dan memberikan getaran.



[Palu kayu] Palu yang bagian pemukulnya terbuat dari kayu. Kekuatan pukulannya lebih lemah dari pada kanazuchi, tetapi memiliki karakteristik kecil kemungkinannya material menjadi rusak.



[Kakeya] Palu kayu besar yang digunakan untuk memukul tiang pancang disebut “kakeya”. Kakeya memiliki struktur kayu dengan metode kerangka dan juga digunakan saat “tonjolan” dipalu untuk masuk ke “lubang tonjolan”.



[Palu besar] Palu dengan gagang panjang dan bagian pemukul yang besar. Ini digunakan untuk memukul tiang pancang dan pekerjaan pembongkaran.

[Linggis] Alat logam yang dapat digunakan sebagai tuas. Bagian berbentuk L di ujungnya memiliki lekukan untuk mencabut paku dengan cara kepala paku dimasukkan ke dalam lekukan untuk



mencabut paku dengan prinsip pengungkit. Di sisi lain, ada yang untuk mencabut paku dan ada yang

diratakan seperti spatula. Selain untuk mencabut paku, linggis besar dapat digunakan untuk mengangkat benda berat. Anda juga dapat menggunakannya dengan memasukkannya ke dalam celah dan memutar atau mencongkelnya. Linggis besar digunakan untuk membongkar bekisting.

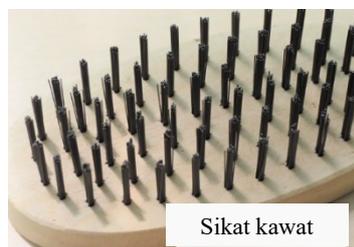
5.2.7 Mengikis/memoles/mengebor

[Batu gerinda] Alat untuk memotong dan memoles logam, batu, dll. Persegi panjang kecil digunakan untuk mengasah bilah “nomi (pahat)”, “kanna (serutan kayu)”, dll. untuk meningkatkan ketajamannya.

[Kikir] Alat untuk memoles permukaan logam dan kayu. Ada banyak jenis kikir bergantung pada tujuannya seperti kikir logam, kikir kayu, dll. Jika serpihan potongan tersangkut di matanya, bersihkan dengan sikat kawat.

[Kertas ampelas] Ini adalah salah satu “kikir” dan permukaan kertas dilapisi dengan butiran pasir atau kaca. Kertas ampelas ada beberapa jenis seperti “kertas ampelas anti air” yang tahan terhadap air dan “kertas ampelas kain” yang kuat. Nomor digunakan untuk menunjukkan kekasaran mesh. Semakin kecil nomornya, semakin kasar mesh-nya, dan semakin besar nomornya, semakin halus mesh-nya, yang membuat permukaan dapat dipoles lebih halus.

[Sikat kawat] Sikat keras yang terbuat dari kawat logam. Ini dapat digunakan untuk menghilangkan karat logam, mengelupas cat, mengambil sumbatan pada kikir, dll.



5.2.8 Mengetatkan/mengencangkan

[Kunci inggris] Kunci pas dengan mekanisme buka dan tutup.

Lebar rahang atas dan bawah dapat diubah sesuai dengan diameter baut atau mur. Karena bagian rahang atas menyatu dengan pegangan, putar sehingga gaya dikenakan ke rahang atas. Ini merupakan alat yang diklasifikasikan sebagai “spanner”



karena ujungnya terbuka, tetapi kata “wrench (kunci pas)” digunakan secara luar biasa.

[Kunci soket] Kunci pas yang dapat digunakan untuk beragam ukuran baut dan mur dengan mengganti soket di kepala.

[Kunci kotak] Kunci pas dengan bagian soket untuk memutar baut dan mur serta bagian pegangan menyatu. Ada yang berbentuk L, berbentuk T, dll.

[Kunci heksagonal] Alat untuk memutar baut dengan lubang heksagonal. Juga disebut “kunci allen”.



[Obeng] Alat untuk memutar sekrup. Ada obeng kembang dan pipih yang disesuaikan dengan lekukan di kepala sekrup. Penting untuk menggunakan obeng dengan ukuran yang cocok agar tidak merusak lekukan pada kepala sekrup (ini disebut “nameru”).



Bentuk pegangan juga penting, misalnya obeng elektrik memiliki pegangan yang besar dan bulat sehingga mudah dipegang.

[Paku] Digunakan untuk menyatukan material dengan memukulkannya dengan palu. Bergantung pada penggunaannya, ada beragam jenis paku seperti paku sekrup, paku beton, paku casing, paku timah, dll.



[Sekrup] Benda berbentuk silinder atau kerucut dengan alur spiral yang dikencangkan ke material lain dengan cara disekrup ke material tersebut

menggunakan obeng.

[Sekrup tapping] Sekrup yang dapat disekrup sambil memotong alur ulir pada material.

[Baut] Sejenis sekrup. Baut (ulir jantan) dan mur (ulir betina) digunakan sebagai satu set. Ada juga penggunaan dalam kombinasi dengan washer.



5.2.9 Menguleni/mencampur

[Pencampur tangan] Mesin pencampur untuk cat, mortar, dan beton. Menguleni dan mencampur material dalam kotak toro atau ember dengan pencampur tangan.

[Mesin pencampur] Mesin yang mencampur cairan dan bahan bangunan. Juga disebut “mixer” dan berbagai jenisnya digunakan di lokasi konstruksi.

[Pencampur mortar] Mesin yang mencampur semen, air, dan pasir untuk membuat mortar. Ada jenis yang menggunakan catu daya 100 V sebagai sumber tenaga penggerak dan jenis mesin.

[Pencampur beton] Pencampur beton yang memiliki kekuatan lebih kuat dari pencampur mortar.

[Batch mixer] Jenis pencampur ini mencampur bahan beton satu per satu.

[Kotak toro] Kotak kokoh untuk menguleni dan mencampur



bahan untuk membuat beton dan mortar. Ini juga disebut “toro-bune” atau “fune”. Bahan-bahan yang ada di dalam kotak toro diuleni dan dicampur menggunakan pengaduk atau sendok pengulen.

[Ayakan] Alat dengan jaring yang dapat menyortir material berdasarkan ukurannya. Menyortir barang yang ingin dikeluarkan sesuai dengan ukuran jaring. Contohnya, ayakan dapat memisahkan tanah halus dan kerikil dari tanah galian.

5.2.10 Merawat

[Lembar polietilen untuk perawatan] Film polietilen berbentuk lembaran. Ini digunakan untuk mencegah kelembapan dan kedap air dari tanah saat beton dituangkan, digunakan untuk perawatan saat mengecat, perlindungan dari hujan, debu, dll.

[Veneer] Gunakan papan triplek tipis untuk perawatan bila tidak ingin lantai rusak.

[Lembar biru] Digunakan untuk melindungi bagian lantai untuk berjalan dari cat dan debu.

[Jaring anti-hamburan] Lembar jala untuk perancah yang menutupi seluruh bangunan. Ini juga digunakan untuk mencegah hamburan material bangunan yang terakumulasi di lokasi konstruksi dan jatuhnya muatan dari tempat muatan kendaraan pengangkut.

[Jaring perawatan vertikal] Di lokasi konstruksi, jaring ini dipasang ke perancah untuk menghindari bahaya kejatuhan material dari perancah.

[Jaring perawatan horizontal] Jaring untuk menghindari tubuh manusia dan material jatuh dari tempat tinggi di lokasi konstruksi.



5.2.11 Menghilangkan kotoran

[Kuas] Sikat rambut ditanam dalam interval tetap di alasnya dan digunakan untuk menghilangkan kotoran dengan menggosok. Contohnya, dalam pemasangan batu, sikat yang dibasahi air digunakan untuk menghilangkan terak yang mencuat dari material batu.

[Spons] Resin sintetis seperti poliuretan, dll. yang dibentuk dengan busa dan digunakan untuk menghilangkan kotoran dengan merendamnya dalam air. Contohnya, spons digunakan untuk menghilangkan noda dari permukaan yang kotor dengan terak pada pemasangan batu.

[Waste] Kain untuk mengelap kotoran yang menempel dalam bentuk cairan seperti oli mesin, dll.

[Ember] Wadah dengan pegangan untuk membawa air. Untuk konstruksi, digunakan ember yang terbuat dari pelat besi galvanis yang kuat.

[Gayung] Alat dengan pegangan untuk menimba air.

5.2.12 Mengangkut barang

[Gerobak dorong] Alat untuk membawa barang dalam ember besi dengan satu roda di bagian depan. Pegangan dan dorong untuk membawa barang. Alat ini menggunakan prinsip pengungkit dengan roda sebagai titik tumpu, pegangan titik kuasa, dan ember sebagai titik beban, yang memudahkan membawa benda berat. Kadang juga disebut “neko (kucing)”.



[Troli] Suatu alas dengan empat roda yang digunakan untuk membawa barang. Ada troli dengan pegangan dan ada troli tanpa pegangan. Ada juga troli dengan rem.



[Kereta luncur] Alat yang ditarik untuk membawa benda berat seperti batu, dll. di atasnya.

[Roller] Benda bulat yang digunakan untuk memindahkan benda berat disebut “roller”. Beberapa batang kayu dibariskan dan sebuah benda diletakkan di atasnya dan diangkat dengan menggulingkan bulatan kayu.

[Forklift] Kendaraan dengan garpu yang bergerak naik turun menggunakan tekanan hidrolik. Letakkan benda pada garpu untuk menaikannya ke tempat tinggi atau menurunkannya dari tempat tinggi.



5.2.13 Menggantung/mengangkat/menarik

[**Winch**] Mesin yang melilitkan tali. Disebut juga “mesin penggulung”.

[**Tali kawat**] Tali yang dibuat dengan menggabungkan beberapa “untaian” yang dibuat dengan memuntir beberapa kabel baja dengan kekuatan tarik tinggi. Ini memiliki kekuatan tarik yang kuat, ketahanan benturan yang sangat baik, dan fleksibel sehingga memiliki karakteristik mudah ditangani. Kabel dengan kedua ujung diproses digunakan untuk slinging. Selain itu, ada juga tali untuk pemasangan alas.



[**Belunggu**] Perlengkapan logam slinging untuk menyambungkan tali kawat atau rantai ke beban yang digantung.

[**Turnbuckle**] Perangkat untuk mengencangkan tali, kawat, dll.



[**Balok rantai**] Mesin yang dapat menaikkan dan menurunkan benda berat dengan menerapkan prinsip tuas dan katrol. Digunakan dengan menempelkannya ke tripod.

[**Lever hoist**] Mesin dengan mekanisme yang sama seperti balok rantai, tetapi lebih kecil dari balok rantai. Mesin ini digunakan untuk mengencangkan muatan, dll. Misalnya saat mengangkat backhoe dengan menaikkannya ke atas truk, mesin



ini juga digunakan untuk mengencangkan backhoe agar tidak bergerak.

[Alat penegang tali utama] Alat yang dapat menegangkan tali utama tempat pengait sabuk pengaman dikaitkan tanpa kendur. Ini digunakan saat bekerja di ketinggian seperti perancah, dll.



[Tirfor] Sebuah kerekan manual yang digunakan untuk menarik benda berat. Tali kawat yang melewati tirfor dapat ditarik dengan kuat dengan mengoperasikan tuas. Saat menebang pohon yang tebal, tirfor dapat digunakan untuk menarik pohon ke arah jatuh yang diinginkan.

[Dongkrak] Alat yang digunakan untuk mengangkat benda berat dengan sedikit tenaga. Ada metode sekrup, roda gigi, hidrolik, dll. sebagai mekanisme pengangkatan.

[Dongkrak sekrup] Alat yang dapat mengangkat benda berat secara vertikal dengan menggunakan gaya dorong saat memutar sekrup. Dipasang di antara dua material horizontal dalam pekerjaan menyangga tanah dan juga dapat digunakan untuk memberikan gaya ke kiri dan ke kanan.

[Balok tuas] Alat untuk menggantung dan mengencangkan muatan. Ini juga digunakan untuk membangun kembali rangka baja (membuatnya vertikal).

5.2.14 Alas kerja/tangga

[Tangga] Alat untuk mendaki tempat tinggi. Letakkan kaki Anda di anak tangga dan panjatlah. Sudut saat bersandar harus sekitar 75 derajat. Jika sudutnya curam, ada risiko jatuh ke belakang. Sebaliknya, jika sudutnya terlalu kecil, ada risiko tangga akan patah. Selain itu, pastikan untuk bekerja bersama asisten untuk menopang tangga.

[Tangga pijak] Alat berupa gabungan dua anak tangga. Dapat digunakan sebagai tangga saat dibuka. Jangan duduk atau berdiri di atas puncak saat menggunakannya sebagai tangga pijak. Selain



itu, jangan bekerja sambil mengangkangi sisi kiri dan kanan tangga pijak karena akan menyebabkan hilangnya keseimbangan dan berbahaya.

[Alas kerja portabel] Alat dengan alas kerja di antara dua kaki yang dapat diperpanjang. Ini juga disebut “nobi uma (kuda peregangan)”. Alas kerja memiliki pegangan di bagian atasnya. Badan condong ke depan atau mendorong dinding dapat menyebabkan Anda kehilangan keseimbangan dan jatuh terguling.



[Rolling tower] Alas untuk bekerja di ketinggian. Ada roda di keempat sudutnya sehingga Anda bisa memindahkannya. Ada

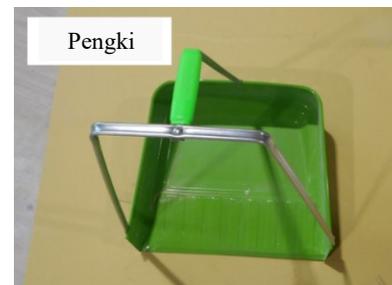
standar keselamatan di bawah Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

[Anjungan kerja tempat tinggi] Kendaraan yang dilengkapi dengan perangkat yang dapat menaikkan dan menurunkan keranjang kerja hingga ketinggian 2 m atau lebih.

5.2.15 Membersihkan

[Sapu] Alat untuk menyapu dan membersihkan. Di ujung tongkat dipasang ikatan ranting bambu, serat tanaman, serat kimia, dll.

[Pengki] Alat untuk mengumpulkan sampah dan debu yang dikumpulkan dengan sapu.



[Blower] Alat meniup angin. Alat ini digunakan untuk mengumpulkan benda-benda ringan seperti dedaunan yang jatuh dengan meniupnya dengan kekuatan udara.



Bab 6 Pengetahuan tentang pelaksanaan lokasi konstruksi

6.1 Hal umum di lokasi konstruksi

Teknisi dari banyak jenis pekerjaan datang dan pergi di lokasi konstruksi. Pekerjaan yang mereka lakukan mungkin tampak berbeda, tetapi ada hal-hal yang selalu disadari oleh teknisi veteran. Hal ini mengarah pada kualitas dan keselamatan yang tinggi. Bagian ini menjelaskan hal-hal umum yang harus diketahui oleh semua teknisi.

6.1.1 Karakteristik pekerjaan konstruksi

(1) Pekerjaan konstruksi merupakan “satu produk yang dibuat sesuai pesanan”.

“Satu produk yang dibuat sesuai pesanan” mengacu pada produksi satu produk yang dirancang dari awal sesuai permintaan pelanggan, alih-alih berulang kali membuat desain yang sama di pabrik seperti mobil. Pekerjaan konstruksi dilakukan berdasarkan “satu produk yang dibuat sesuai pesanan”. Skala konstruksinya bermacam-macam, dari yang besar sampai yang kecil, dan meskipun terlihat mirip, setiap konstruksi memiliki karakteristik dan kondisi yang berbeda. Penting untuk memiliki kesadaran “satu produk yang dibuat satu kali” untuk setiap pelanggan.

(2) Pekerjaan konstruksi merupakan pekerjaan yang tunduk pada pembatasan lahan.

Pekerjaan konstruksi dalam kebanyakan hal, setiap properti dibangun melekat erat dengan lahannya sendiri, dan isi yang sama tidak pernah diproduksi dalam kondisi yang sama.

(3) Pekerjaan konstruksi dipengaruhi oleh alam.

Pekerjaan konstruksi sering dilakukan di luar ruangan dan tunduk pada ketidakpastian seperti dipengaruhi oleh kondisi alam seperti topografi, musim, cuaca, dll.

(4) Pekerjaan konstruksi merupakan pekerjaan yang tunduk pada pembatasan sosial.

Pekerjaan konstruksi tunduk pada “pembatasan sosial” di lokasi karena produksi setempat. Langkah-langkah keamanan untuk area sekitar dan manajemen berdasarkan langkah-langkah konservasi lingkungan adalah penting. Karena undang-undang yang berlaku dan lingkungan sosial di

sekitarnya berbeda tergantung pada lokasi konstruksi, diperlukan pekerjaan konstruksi yang sesuai dengan ini.

(5) Kualitas dibangun dalam “proses keselamatan”.

Dalam pekerjaan konstruksi pun, “kualitas bangunan” yang telah selesai dibangun merupakan hal yang disematkan ke dalam “seluruh proses pelaksanaan konstruksi yang aman”.

6.1.2 Rencana pelaksanaan konstruksi

Dalam setiap pekerjaan konstruksi, selalu ada rencana pelaksanaan konstruksi. Rencana pelaksanaan konstruksi adalah rencana untuk menjalankan konstruksi berdasarkan denah rancangan seperti syarat-syarat kontrak dari kontrak konstruksi yang disbukontrakkan, denah, spesifikasi, manual lokasi, dll. Rencana pelaksanaan konstruksi dibuat dengan mempertimbangkan hal-hal berikut.

- Rencana dibuat di tengah berbagai pembatasan sosial seperti hukum dan peraturan terkait, dll.
- Merencanakan secara komprehensif metode manajemen untuk “kualitas”, “anggaran konstruksi”, “proses”, “keselamatan” dan “konservasi lingkungan”.
- Menggabungkan “metode konstruksi” secara efisien dan membuat rencana untuk menyelesaikan “barang berkualitas baik” dengan “biaya minimum” dan “dalam periode konstruksi”.
- Membuat rencana yang mempertimbangkan “konservasi lingkungan” dengan “tanpa kecelakaan dan tanpa bencana”.
- Membuat rencana menggunakan “5M metode pelaksanaan”. 5M metode pelaksanaan adalah “Manusia (Men), Material (Materials), Metode (Methods), Mesin (Machinery), dan Uang (Money)”.
- “Survei pendahuluan” yang memadai dilakukan untuk memahami situasi “lokasi/tempat konstruksi” dan merencanakan penanggulangan serta metode pengelolaan “sebelum konstruksi” dan “selama konstruksi”.

6.1.3 Manajemen pelaksanaan konstruksi

Manajemen pelaksanaan konstruksi adalah manajemen yang diperlukan kontraktor untuk menyelesaikan tujuan konstruksi dengan kualitas yang ditentukan berdasarkan rencana pelaksanaan konstruksi. Di lokasi konstruksi, konstruksi dilakukan di bawah lima manajemen berikut (disebut “QCDSE”).

[Manajemen kualitas (Quality)]

Ini adalah manajemen untuk membuat bangunan yang memenuhi secara mencukupi kualitas yang dibutuhkan oleh pemesan. Inspeksi kualitas, uji kualitas material, dan berbagai uji konstruksi yang ditetapkan dalam rencana manajemen kualitas dilakukan dan dilakukan manajemen dimensi serta bentuk yang ditentukan.

[Manajemen anggaran (Cost)]

“Anggaran” adalah uang yang dapat digunakan di lokasi konstruksi. Mengelola biaya material, biaya tenaga kerja, biaya lokasi, dll. yang terkait dengan pekerjaan konstruksi agar tidak melebihi anggaran konstruksi.

[Manajemen proses (Delivery)]

Berkoordinasi dengan kontraktor utama dan kontraktor lainnya agar pekerjaan konstruksi perusahaan sendiri dapat terlaksana dengan efisien, dan melakukan manajemen prosesnya dengan tujuan agar selesai dalam masa konstruksi sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam proses pelaksanaan.

[Manajemen keselamatan (Safety)]

Melakukan manajemen yang diperlukan seperti langkah-langkah untuk mencegah kecelakaan seperti terjatuh, jatuh, dll. serta langkah-langkah untuk mencegah penyakit terkait pekerjaan seperti pneumokoniosis, sengatan panas, dll. Selain itu, dilakukan pelatihan prediksi risiko dalam siklus pelaksanaan konstruksi harian yang aman, patroli selama bekerja, rapat proses keselamatan, aktivitas 5S, dll., serta bekerja dengan tujuan tanpa kecelakaan dan bencana.

[Manajemen konservasi lingkungan (Environment)]

Manajemen yang meminimalkan dampak terhadap lingkungan seperti kebisingan, getaran, dan pencemaran kualitas air, dll. akibat pekerjaan konstruksi. Standar yang ditentukan oleh hukum dan peraturan daerah harus dipatuhi.

6.1.4 Persiapan sebelum pelaksanaan konstruksi

(1) Pertimbangan utama dalam instruksi pelaksanaan konstruksi

Untuk dapat melaksanakan pekerjaan yang harus dilakukan pada hari itu dengan kualitas tinggi, detail pekerjaan perlu dipastikan dan dipahami dengan benar.

- Konfirmasikan dan pahami butir-butir perjanjian konstruksi yang disubkontrakkan.
- Konfirmasikan dan pahami isi konstruksi yang disubkontrakkan (syarat penawaran) dan ruang lingkup pelaksanaan konstruksi.
- Konfirmasikan dan pahami denah rancangan dan gambar pelaksanaan konstruksi.
- Konfirmasikan dan pahami syarat pelaksanaan konstruksi di lokasi konstruksi dan peraturan lokasi konstruksi.
- Konfirmasikan dan pahami pembagian kerja dengan kontraktor lain dan hubungan dengan pekerjaan konstruksi sebelum dan sesudahnya.
- Konfirmasikan prosedur pelaksanaan konstruksi, penempatan pekerja, dan persiapan material dan peralatan.
- Konfirmasikan apakah perlu memiliki dan membawa kartu peningkatan karier dan lisensi yang diperlukan untuk bekerja.
- Konfirmasikan dan pahami masalah keselamatan.

(2) Inspeksi sebelum bekerja

Berbagai alat dan mesin digunakan saat bekerja di lokasi konstruksi. Kecelakaan yang dekat dengan

pekerja terjadi saat menangani alat dan perlengkapan. Sebagai inspeksi sebelum bekerja, pastikan untuk melakukan hal-hal berikut:

Inspeksi mesin sebelum bekerja

- Pastikan mesin yang memenuhi tujuan penggunaan dipasang, diperiksa, dan dirawat.

Periksa perlengkapan, perkakas, peralatan

• Pastikan bahwa perlengkapan, perkakas, dan peralatan yang akan digunakan telah diinspeksi dan dirawat.

Konfirmasi prosedur kerja

- Periksa bahwa tidak ada ketidakwajaran dalam alur kerja.

• Periksa apakah ada kekurangan dalam pembagian kerja individu, kesesuaian kerja dan pembagian kerja kolaboratif.

Periksa keselamatan

• Periksa apakah peralatan pelindung keselamatan dan kesehatan serta perangkat keselamatan, dll. digunakan dengan benar.

- Konfirmasikan apakah respons terhadap kelainan sudah sesuai.

6.1.5 Penandaan (penandaan tinta)

“Penandaan (penandaan tinta)” mengacu pada penandaan posisi dan ketinggian struktur atau komponen struktur yang akan dibangun di lokasi konstruksi. Hal ini dilakukan paling awal sebelum melakukan berbagai jenis pekerjaan konstruksi dari awal pembangunan bangunan hingga selesai. Ini adalah pekerjaan terpenting yang membutuhkan kualitas (ketepatan). Dilakukan “penandaan posisi yang benar” seperti tinta referensi yang sangat akurat, level referensi, dan garis pusat yang sesuai dengan denah rancangan. Alat yang disebut “pot tinta” digunakan untuk penandaan, tetapi saat ini ada juga metode penerapan sinar laser menggunakan iradiator laser dan memberikan tanda di sepanjang garis tersebut. Jika laser digunakan, pemeriksaan sudut tegak lurus dan horizontalitas dapat dilakukan

dengan mudah. Ada tiga jenis pekerjaan penandaan/penandaan tinta.

Pekerjaan penandaan/penandaan tinta	Tempat penandaan/penandaan tinta
Penandaan	Tinta referensi/tinta induk seperti penandaan posisi, tinggi (level referensi/GL), garis pusat, dll.
Penandaan tinta untuk pembuatan pengolahan komponen	Dimensi pemotongan dan pengolahan komponen seperti rebar, bekisting, pemipaan, pengabelan, dll., dimensi pengolahan joint kayu, kegaki lembaran logam
Penandaan posisi pemasangan material yang diolah, peralatan, alat kelengkapan logam, dll.	Fitting interior dan eksterior umum, lubang masuk dan keluar udara seperti kisi-kisi, pipa suplai air, drainase dan kebersihan, peralatan AC dan kebersihan, peralatan pemadam kebakaran

6.2 Pengetahuan pelaksanaan konstruksi untuk setiap pekerjaan khusus

Penjelasan akan diberikan mengenai garis besar pelaksanaan konstruksi masing-masing pekerjaan khusus dan poin-poin yang harus diperhatikan untuk menghindari kecelakaan dan penurunan kualitas. Lihat Bab 4 dan 5 untuk istilah yang tidak Anda pahami.

6.2.1 Pekerjaan tanah

(1) Pekerjaan penggalian dengan tenaga manusia

Pertama, periksa tempat penggalian. Misalnya, jika ada batu apung di tanah, itu akan menyebabkan kecelakaan karena benda jatuh, jadi periksa keberadaan batu apung. Periksa keretakan, kadar air, mata air, dan perubahan kondisi beku. Kondisi tersebut akan berubah jika terjadi hujan lebat atau gempa bumi sehingga perlu diperiksa kembali. Selain itu, jika Anda bekerja di tempat gelap, gunakan pencahayaan.

Menggali bagian terendah dari permukaan curam yang hampir vertikal disebut “sukashibori”. Sukashibori berisiko runtuh, jadi jangan pernah melakukannya.

Belencong adalah alat yang digunakan untuk menggali. Belencong adalah alat yang berbahaya karena ujungnya tajam. Pastikan gagang dikencangkan dengan kuat di bagian kepala sebelum digunakan. Selain itu, jika Anda mengayunkannya terlalu jauh, ini sangat berbahaya karena dapat mengenai orang di belakang Anda. Saat menggali dengan dua orang atau lebih, bekerjalah secara terpisah. Alih-alih terpisah atas bawah, berpisahlah secara menyamping. Penggalian dilakukan dengan menggunakan berat belencong itu sendiri tanpa mengayunkannya besar-besaran.

(2) Pekerjaan penimbunan kembali, pemadatan, pemadatan berguling

Saat menimbun kembali, penting untuk memadatkan tanah secukupnya. Singkirkan material sisa dari pekerjaan sebelumnya di area yang akan ditimbun kembali. Bila ada air, singkirkan air sebelum memulai pekerjaan. Gunakan material yang ditentukan untuk penimbunan kembali. Dengan menggunakan mesin pemadat seperti hand roller, dll., timbun kembali tanah hingga ketebalan 30 cm atau kurang sambil memadatkannya berulang kali.

Gunakan rammer untuk pemadatan di area sempit seperti parit, dll. Saat melakukan pemadatan berguling di atas permukaan yang luas, alat yang disebut “pelat” digunakan untuk menggetarkan pelat pengguling dengan permukaan yang luas. Rammer adalah alat yang menusuk dan memadatkan tanah dengan berat perangkat itu sendiri dan tumbukan dari gerakan naik turun pelat tumbukan. Pastikan untuk meletakkan rammer di depan dan mengoperasikannya agar bergerak maju sambil mendorongnya pelan-pelan. Berhati-hatilah agar kaki Anda tidak terbentur karena benturannya yang besar dan berat. Selain itu, saat menggunakan rammer jenis kabel daya, perhatikan juga penanganan kabelnya.

(3) Pekerjaan penimbunan tanah dan pemotongan tanah dengan tenaga manusia

Pertama, gradien lereng dan ketebalan finishing yang menjadi acuan posisi pekerjaan diukur dan ditandai dengan tiang pancang, dll. Jika ada akar pohon atau air di area yang akan Anda timbun atau

potong, singkirkan terlebih dahulu. Untuk mencegah kecelakaan, jangan meletakkan benda berat di bahu lereng (bagian yang bersinggungan dengan bidang datar di atas lereng). Bekerjalah dengan memperhatikan juga tanah dan pasir yang jatuh dari lereng yang dipotong. Periksalah setiap hari bentuk tanah yang ditimbun dan tanah yang dipotong.

(4) Pengolahan air

Dalam pekerjaan tanah, pengolahan air adalah pekerjaan yang sangat penting. Jika hujan turun, buat agar permukaannya mulus setelah bekerja agar hujan tidak mengalirkan tanah dan pasir. Perlu juga menutupinya dengan lembaran, dll. untuk mencegah masuknya air hujan. Selain itu, berikan gradien drainase ke permukaan konstruksi untuk membuat jalur air untuk drainase. Jika menghadap ke jalan, pasang pipa drainase.

(5) Pekerjaan perlindungan lereng

Untuk mencegah keruntuhan lereng, saat menyemprot mortar, semprotkan dari atas ke bawah. Pekerjaan penyemprotan harus dilanjutkan secara tegak lurus terhadap permukaan konstruksi agar ketebalannya rata. Bahu lereng disemprotkan di sepanjang tanah agar air hujan tidak merembes. Saat

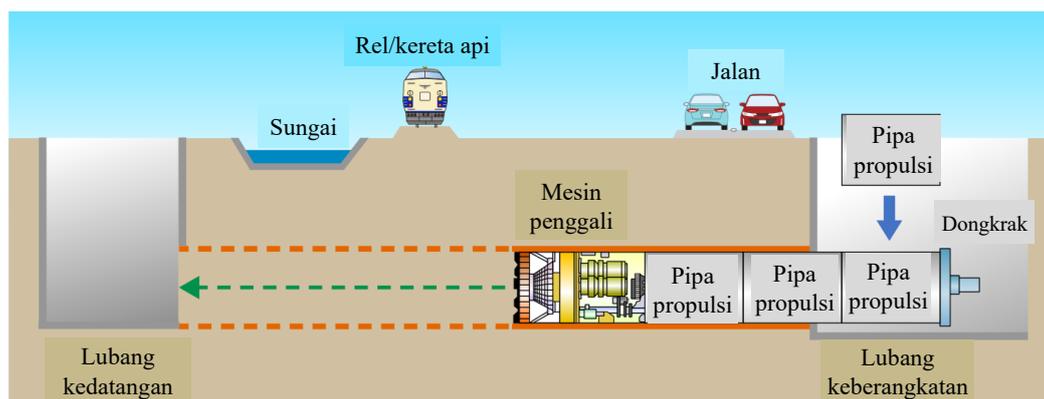


penyemprotan dilakukan untuk batuan dasar, singkirkan terlebih dahulu batu apung, lumpur, sampah, dll. Jika permukaan yang akan disemprot adalah tanah dan pasir, berhati-hatilah agar tanah dan pasir tidak berhamburan akibat tekanan semprotan.

Mesin khusus digunakan untuk menyemprot benih, tanah, dll. agar ketebalannya merata. Rumput yang diangkat ke lokasi konstruksi sebisa mungkin segera ditanam. Penyiraman pada hari yang cerah sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari dan hindari penyiraman di tengah hari.

6.2.2 Pekerjaan terowongan propulsi

Ada berbagai metode untuk membangun terowongan bergantung pada fitur geologis tanah yang akan digali. Bagian ini akan menjelaskan metode konstruksi untuk pekerjaan terowongan propulsi, di mana mesin penggali terowongan digunakan untuk menggali bawah tanah dan membangun pipa dan gorong-gorong.



- (1) Dalam pekerjaan terowongan propulsi, pertama-tama dibangun lubang vertikal pada sisi titik awal pekerjaan sebagai bagian penghubung dengan dasar terowongan dan bagian di atas tanah. Lubang vertikal digunakan untuk mengangkut material dan peralatan yang diperlukan untuk konstruksi terowongan dan tanah galian ke puncak lubang vertikal. Pengangkutan keluar-masuk benda berat seperti material, peralatan, dll. di lubang vertikal dan di dalamnya.
- (2) Setelah membangun lubang vertikal, pasang peralatan sementara seperti dongkrak, dll. untuk mendorong pipa propulsi ke dalam tanah lalu bawa masuk mesin penggali terowongan ke dalam lubang vertikal.
- (3) Saat persiapan untuk memulai mesin penggali terowongan telah selesai, jalankan mesin penggali terowongan dari lubang keberangkatan (sisi titik awal) dan mulailah menggali terowongan. Dalam pekerjaan terowongan propulsi, pipa yang diproduksi terlebih dahulu di pabrik dihubungkan ke mesin penggali dan didorong ke dalam tanah menggunakan dongkrak yang dipasang di lubang vertikal. Ulangi pekerjaan ini untuk melanjutkan penggalian hingga lubang kedatangan (sisi titik akhir

pekerjaan).

(4) Saat mesin penggali terowongan mencapai lubang kedatangan, bongkar dan angkut mesin penggali terowongan, dongkrak, dan peralatan sementara lainnya. Jika lubang vertikal dirancang dengan struktur seperti manhole, dll., biasanya struktur tersebut dibuat setelah ini.

Poin-poin berikut harus diperhatikan dalam pekerjaan terowongan propulsi.

□ Perhatian diperlukan terhadap kekurangan oksigen dan pembentukan gas beracun di dalam terowongan. Karena karbon monoksida dan karbon dioksida tidak berwarna dan tidak berbau, keberadaan dan konsentrasinya perlu diukur menggunakan detektor. Di awal setiap shift kerja, pengukuran gas beracun harus dilakukan untuk memastikan keselamatan. Selain itu, bagian dalam lubang vertikal dan bagian dalam terowongan harus berventilasi.

□ Pekerjaan terowongan propulsi sering digunakan untuk pekerjaan pipa saluran drainase dan pekerjaan pipa suplai air dengan diameter pipa kecil, dan diameter pipa sering kali berukuran 0,2 hingga 3 m. Ada berbagai peralatan sementara yang diperlukan untuk propulsi terowongan di dalam lubang vertikal, dan pengangkutan tanah dan pasir galian juga dilakukan di dalam lubang vertikal sehingga perlu berhati-hati terhadap kecelakaan terjepit, terbang/terjatuh.

6.2.3 Pekerjaan teknik sipil kelautan

Berbagai jenis kapal kerja berkumpul untuk bekerja di lokasi konstruksi pekerjaan teknik sipil kelautan. Ini disebut armada. Nakhoda armada yang mengatur armada memberikan instruksi kepada masing-masing kapal kerja untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Selain itu, pada satu kapal kerja, pekerjaan dilakukan di bawah instruksi orang yang disebut kapten atau kepala geladak.



(1) Persiapan tempat pekerjaan

Letakkan pelampung untuk menandai tempat pekerjaan akan dilakukan di laut. Ini untuk mencegah kapal lain masuk selama pekerjaan.

Kapal kerja yang digunakan untuk pekerjaan dipindahkan dari pelabuhan pangkalan kapal kerja (pelabuhan tempat kapal kerja berlabuh ketika tidak ada pekerjaan) ke lokasi konstruksi dengan menggunakan kapal penarik.

Di lokasi konstruksi, jangkar di empat sudut kapal kerja diturunkan dan dikencangkan menggunakan kapal jangkar untuk mencegah kapal kerja menjauh dari lokasi konstruksi akibat gelombang dan angin.

(2) Pekerjaan yang dilakukan di kapal kerja

Kapal kerja melakukan berbagai pekerjaan seperti pekerjaan pengerukan, pekerjaan pemecah gelombang, pekerjaan dinding dermaga. Pekerjaan berikut dilakukan di kapal kerja atau di lokasi konstruksi laut.

[Pekerjaan slinging] Pekerjaan memasang dan melepas kawat ke beban saat mengangkat beban menggunakan crane. Dalam pekerjaan teknik sipil kelautan, kapal pengangkat digunakan untuk memuat dan membongkar balok beton, material batu, dll.



[Pekerjaan crane] Pekerjaan crane adalah pekerjaan mengangkat benda berat, memindahkannya ke tempat lain, dan menurunkannya di tempat lain. Crane pada kapal kerja digunakan untuk melakukan pekerjaan pengerukan, pekerjaan memasukkan batu puing, pekerjaan pemasangan balok, dll.



[Pekerjaan winch] Winch adalah mesin yang dapat menggulung dan mengumpun kawat. Kapal kerja dipindahkan dan dikendalikan dengan mengoperasikan winch pada kapal jangkar. Selain itu, dalam pekerjaan pemecah gelombang, pekerjaan winch dilakukan untuk memasang caisson.



(3) Keselamatan pekerjaan teknik sipil kelautan

Pekerjaan teknik sipil kelautan tidak dapat dilakukan pada saat terjadi gelombang besar karena kapal kerja akan bergoyang hebat. Anda harus selalu mengetahui prakiraan cuaca dan gelombang saat melakukan pekerjaan.

Pekerjaan teknik sipil kelautan dilakukan di dekat laut, di laut, dan di kapal kerja. Ada bahaya terguling atau jatuh ke laut saat bekerja. Selain itu, kapal kerja memiliki berbagai mesin di atas kapal yang sempit sehingga sangat berbahaya jika tubuh Anda terbentur atau kaki Anda tersangkut saat bekerja.

- Pastikan untuk mengenakan jaket pelampung saat bekerja di laut. Jika Anda menggunakan jaket pelampung dengan benar, saat Anda jatuh ke laut, mulut Anda akan berada di atas air.
- Tali yang ada di kapal kerja berbahaya. Jangan memasukkan kaki atau menginjak tali yang diletakkan. Saat kapal bergerak, tali dapat bergerak tiba-tiba dan tali itu akan melilit kaki dan melukai Anda.



Contoh jaket pelampung

- Ada risiko jatuh ke laut saat naik dan turun dari kapal kerja. Jangan melompat naik atau melompat turun. Jika Anda naik ke dermaga dari kapal kecil, lakukan di tempat yang terdapat undakan atau tangga, atau gunakan tangga untuk berpindah.
- Saat mengangkut muatan antar kapal, pasanglah “papan tapak” yang lebar. Hanya satu papan tapak yang dipasang di kapal.
- Di tempat kapal kerja ditambatkan, pastikan untuk menggunakan tali bantu agar jari tidak terjepit saat mengaitkan mata (bagian cincin di ujung tali) ke tiang pendek yang disebut bit.
- Saat bergerak dengan kerja, lewati tempat-tempat yang ditentukan dan jangan memasuki area terlarang. Patuhi rambu-rambu kapal kerja.
- Selalu jaga kapal kerja tetap teratur dan rapi. Selain itu, jika Anda menumpahkan minyak, bersihkan karena dapat menyebabkan terpeleset dan terjerembap.



Contoh penggunaan tangga terpasang



Pekerjaan tambatan dengan tali bantu

6.2.4 Pekerjaan pengeboran sumur

Sumur berukuran kecil adalah sumur rumah tangga umum yang mana air dipompa secara manual. Sumur berukuran sedang dipasang di lokasi evakuasi, dll., dan generator darurat diputar untuk menimba air dengan pompa. Sumur yang digunakan untuk minum harus mampu menimba air dengan kualitas yang baik.

(1) Persiapan sementara

Tentukan ruang lingkup pekerjaan dan ratakan tanah. Setelah meratakan tanah, pasang mesin penggali.



Survei pengeboran

(2) Penggalian

Mesin bor digunakan untuk mengebor lubang lurus ke dalam lapisan yang mengandung air (disebut “akuifer”) tanpa meruntuhkan lapisan tanah yang lain. Mesin penggali yang tepat digunakan untuk memungkinkan penggalian sesingkat mungkin sesuai dengan lapisan tanah. Lubang galian diisi dengan lumpur yang dilarutkan dari tanah liat untuk mencegah keruntuhan dan mengapungkan limbah galian. Limbah galian dipompa dengan alat yang disebut baler. Gali hingga akuifer sambil mengulangi penggalian dan pemompaan.

(3) Pemilihan lapisan pengambilan air

Ketika kedalaman yang direncanakan tercapai, nilai resistansi lapisan tanah diperiksa dengan metode yang disebut “electrical logging” di mana arus listrik dilewatkan melalui lubang untuk menentukan apakah cocok sebagai lapisan pengambilan air. Nilai resistansi pada lapisan lempung adalah kecil sementara nilai resistansi pada lapisan pasir dan kerikil di mana air tanah mengalir dengan baik adalah besar. Setelah lapisan pengambilan air ditentukan, alat yang disebut layar dipasang pada posisi ini untuk mengambil air tanah.

(4) Pengisian kerikil

Kerikil dimasukkan ke dalam lubang sambil menyambungkan pipa casing. Ruangan di antara permukaan galian dan casing diisi dengan kerikil atau pasir silika pilihan. Ini dilakukan untuk mencegah pasir, mengencangkan layar dan casing, dan mencegah keruntuhan dinding lubang. Kedalaman pengisian dan ukuran butiran kerikil yang akan ditimbun adalah penting dan pekerjaan ini memengaruhi kualitas sumur.

(5) Finishing

Air berlumpur di sumur dipompa sehingga air tanah mengalir keluar.

(6) Penahan air

Jauhkan sumur dari air permukaan atau dari akuifer dengan kualitas air yang buruk.

(7) Pemasangan pompa

Lakukan tes pemompaan untuk menentukan jumlah air yang akan dipompa dan tes kualitas air lalu pasang pompa.

6.2.5 Pekerjaan titik sumur

Jika air tanah mengalir saat penggalian tanah untuk pekerjaan fondasi bangunan, tanah dan pasir akan mengalir keluar dari sisi galian sehingga menghambat pekerjaan konstruksi. Pekerjaan titik sumur dilakukan untuk menurunkan muka air tanah di dekat lapisan tanah dan menciptakan fondasi tanah yang kuat. Lanjutkan



pemompaan air sampai pekerjaan yang diperlukan selesai. Setelah pekerjaan fondasi selesai dan pemompaan air dihentikan, aliran air tanah akan kembali ke tingkat air alami yang diperlukan untuk lingkungan setempat sebelum pekerjaan dilakukan. Metode konstruksi titik sumur merupakan metode konstruksi yang cocok untuk menyedot air pada kedalaman sekitar 2 m hingga 7 m. Jika lebih dalam dari ini, metode konstruksi yang disebut “sumur dalam” digunakan.

(1) Penentuan survei dan detail pekerjaan

Ini dilakukan untuk menyelidiki seberapa jauh muka air tanah harus diturunkan. Berdasarkan hasil survei, volume drainase diperkirakan, jarak dan jumlah titik sumur ditentukan, dan detail pekerjaan diputuskan.

(2) Pra-pengeboran

Pengeboran lubang dilakukan hingga kedalaman yang diperlukan menggunakan pipa untuk pengeboran dan tekanan air dari pompa jet yang dipasang pada pipa.

(3) Pembuatan titik sumur

Pasang titik sumur ke ujung pipa yang disebut pipa riser dan masukkan ke dalam lubang yang telah dibor sebelumnya. Ulangi pekerjaan ini pada interval yang telah ditentukan.

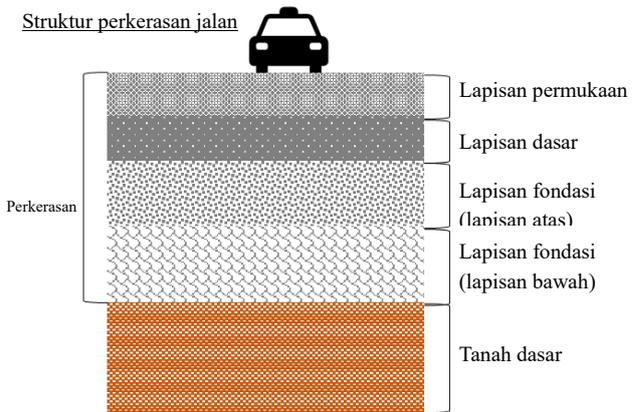
(4) Penyambungan ke pipa pengumpul air dan pemasangan pompa vakum

Sambungkan beberapa titik sumur ke satu pipa pengumpul air. Pipa pengumpul air terhubung ke pompa vakum untuk memompa air.

6.2.6 Pekerjaan perkerasan

Jika jalan tersebut bukan jalan yang baru dibangun, jalan tersebut akan dilalui oleh kendaraan umum dan orang sehingga perlu dilakukan tindakan penanggulangan keamanan sebagai fasilitas pengamanan seperti penempatan pemandu, pemasangan safety cone, pagar pengaman, pemasangan rambu-rambu pekerjaan

Struktur perkerasan jalan



jalan, dll. Jalan yang diperkeras terdiri dari empat lapisan. Pekerjaan dijalankan dengan memisahkan 4 proses tersebut.

(1) Pekerjaan tanah dasar

Bagian terbawah dari jalan disebut “tanah dasar”. Jika tanah dasarnya tebal, kedalamannya sekitar 1 m. Backhoe dan bulldoser digunakan untuk menggali tanah. Perhatikan baik-baik kecelakaan seperti tabrakan dengan alat berat, terjepit, tertimpa, dll. karena pekerjaan yang berbeda dilakukan pada waktu yang sama dalam jarak dekat seperti pekerjaan galian dengan backhoe, pekerjaan memuat tanah galian ke dump truck, pekerjaan pemadatan dengan hand roller, pekerjaan penghamparan dan pemadatan kerikil dengan bulldoser, pekerjaan pemadatan dengan road roller, dll.

(2) Pekerjaan lapisan fondasi

Lapisan fondasi adalah lapisan tengah perkerasan jalan yang terbagi menjadi lapisan atas dan lapisan bawah. Batu pecah, dll. diletakkan di atas tanah dasar untuk menyebarkan beban dan benturan. Meski tidak terlihat di lokasi kerja, batu pecah yang dihancurkan halus dengan mesin yang disebut

jaw crusher dibawa masuk untuk digunakan. Batu pecah diambil dari dump truck dengan backhoe atau ember ekskavator dan disebar di tanah dasar. Pekerja yang menyebarkan batu pecah dengan garu sering kali bekerja pada waktu yang bersamaan sehingga perlu berhati-hati terhadap kecelakaan.

(3) Pekerjaan lapisan dasar

Lapisan dasar adalah lapisan atas lapisan fondasi. Hamparkan aspal yang telah dipanaskan secara merata dengan penggelar aspal. Penggelar aspal adalah mesin yang mengeluarkan aspal dari belakang yang dimasukkan ke hopper. Tepi jalan ditata secara manual dengan menggunakan alat yang disebut tomo. Aspal yang dihampar dipadatkan dengan makadam roller, dll, kemudian dipadatkan lagi dengan roller ban. Dengan memisahkan penggunaan kedua mesin tersebut, tidak hanya permukaan tetapi juga bagian dalamnya dapat dipadatkan.

(4) Pekerjaan lapisan permukaan

Hamparkan aspal secara merata dengan cara yang sama seperti pekerjaan lapisan dasar. Aspal yang digunakan saat ini memiliki sifat yang berbeda dengan aspal yang digunakan pada pekerjaan lapisan dasar, yaitu memiliki sifat tahan air yang tinggi dan tidak licin.

6.2.7 Pekerjaan tanah mekanis

Pekerjaan tanah mekanik adalah pekerjaan tanah yang dilakukan dengan menggunakan mesin konstruksi. Saat beberapa mesin atau pekerja bekerja di lokasi pekerjaan yang sama, pastikan tidak ada kendaraan atau orang lain di sekitarnya. Saat naik dan turun, pastikan untuk mematikan mesin dan mengunci tuas pengaman. Selain itu, selama pekerjaan pemotongan, hal yang mendasar adalah mengarahkan arah kaki mesin ke arah tegak lurus terhadap tepi potong.

Saat mengangkut mesin ke lokasi konstruksi, gunakan kendaraan khusus untuk mengangkut mesin.

Untuk bongkar muat, kendaraan pengangkut dilengkapi dengan papan landai yang disebut alat panjat. Pasang papan landai dengan kencang ke platform pemuatan sehingga kemiringannya 15 derajat atau kurang. Perlu diambil tindakan untuk



melarang masuk ke area sekitar karena mesin yang terjerebap dapat menyebabkan kecelakaan fatal.

Karena pekerjaan tanah mekanis sering menimbulkan kebisingan dan getaran, dilakukan langkah penanggulangan seperti menggunakan “mesin konstruksi dengan getaran rendah” yang ditujukan sebagai mesin konstruksi yang dirancang untuk mengurangi getaran dan kebisingan berdasarkan ketentuan peraturan Kementerian Pertanahan, Infrastruktur, Transportasi dan Pariwisata.

Untuk melaksanakan pekerjaan sesuai rencana, mesin harus berfungsi normal tanpa kerusakan. Setelah menyelesaikan pekerjaan selama satu hari, parkir mesin di tempat yang aman dan turunkan peralatan kerja seperti ember, dll. ke tanah. Setelah memindahkan tuas pengaman ke posisi terkunci, sambil diam sekitar 5 menit, turunklah dari mesin dan periksa kebocoran oli, kebocoran air pendingin, dll. Setiap kelainan dilaporkan kepada penanggung jawab perawatan, dan hasil perawatan harian dicatat dalam tabel inspeksi. Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja mengatur bahwa rem dan kopling harus diperiksa sebelum bekerja meskipun telah dilakukan pemeriksaan setelah pekerjaan selesai.

6.2.8 Pekerjaan tiang pancang

(1) Survei pendahuluan untuk pembenaman bawah tanah

Sebelum memulai pekerjaan tiang pancang, perlu dilakukan survei benda apa saja yang terbenam. Misalnya, jika ada pipa gas, air, listrik, dll. yang terbenam di tempat Anda akan menggali lubang, ada kemungkinan terjadi kecelakaan serius. Jika ada batu besar atau batuan dasar yang keras, cara menggali dan peralatan yang digunakan akan berubah. Jika reruntuhan penting dan aset budaya

terkubur, survei penggalian juga akan diperlukan.

(2) Survei tanah

Selain survei penimbunan dan pembedaan, survei tanah seperti kualitas tanah, kekuatan tanah, ketinggian air tanah, dll. juga diperlukan. Mesin bor digunakan untuk menggali lubang yang dalam dan mengumpulkan tanah untuk penyelidikan dan penilaian.

(3) Hal-hal yang perlu diingat untuk keselamatan

Karena pekerjaan fondasi melibatkan penggunaan mesin besar, ada berbagai bahaya yang dapat dipikirkan. Penyebab kecelakaan kebanyakan adalah karena kesalahan dalam prosedur kerja, lokasi pemasangan mesin yang tidak stabil, mesin atau material terguling karena kehilangan keseimbangan, terjerembap atau jatuh ke dalam bukaan karena kecerobohan di kaki atau di belakang, memasuki area terlarang lalu terjepit, dll. Untuk mencegah agar kecelakaan tidak terjadi, penting untuk memeriksa area di atas dan di sekitar Anda, memperhatikan mesin yang bergerak, dan saling bersuara dengan pekerja lain.

- Bahaya kejatuhan benda

Dalam hal sekrup pile driver, jika Anda melakukan kesalahan dalam prosedur, seperti melepas kawat sebelum memasukkan pin, dan sebagainya, ada bahaya sekrap terlepas dari sambungan dan jatuh. Selain itu, saat menggunakan palu getar untuk memukul atau mencabut baja H atau yaita, ada bahaya baja H atau yaita akan jatuh.

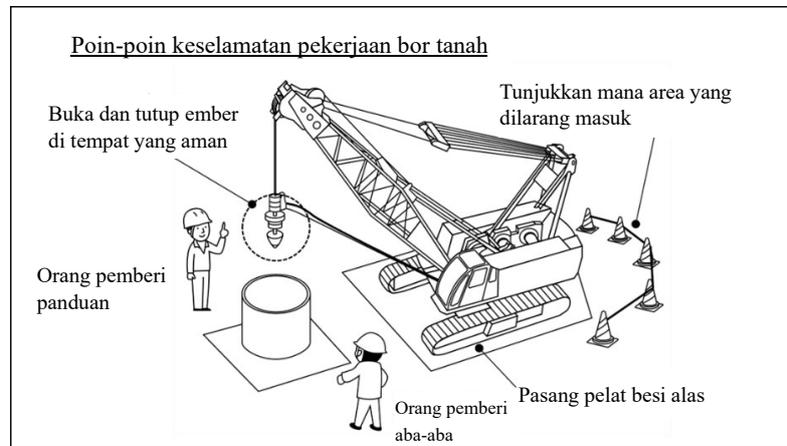
- Bahaya terjepit

Saat pile driver atau crane sedang bergerak, ada bahaya terjepit di antara baja H yang digantung, yaita, leader, dll. dan benda di sekitarnya jika mesin dioperasikan secara tidak benar atau jika memasuki area terlarang.

- Bahaya terjerembap

Tergantung di mana mesin besar dipasang, ada kemungkinan mesin kehilangan keseimbangan dan terjerembap.

- Bahaya terjatuh



Pekerjaan fondasi bukanlah pekerjaan di tempat yang tinggi sehingga kecil kemungkinan ada bahaya terjatuh. Akan tetapi, ada kemungkinan kecelakaan terjatuh dari bagian atas mesin, seperti jatuh ke dalam lubang galian karena kecerobohan dari belakang, atau pekerjaan penyambungan di atas leader pile driver, dll. Mengenakan sepatu anti selip tentu saja suatu keharusan yang tidak perlu sampai dikatakan, tetapi penting juga untuk menerima instruksi kerja dari pemimpin kerja.

6.2.9 Pekerjaan perancah

Seperti yang dijelaskan pada Bab 3, ada berbagai jenis pekerjaan perancah. Di sini akan dibahas tentang pekerjaan perancah. Jenis perancah termasuk perancah kayu, pipa tunggal, perancah kerangka, perancah pengikat baji, dll., tetapi ada poin konstruksi yang umum untuk semua pekerjaan perancah. Itu adalah untuk mengamankan kaki, merakitnya hingga menjadi vertikal dan horizontal, dan memasukkan penyangga diagonal untuk mempertahankan keadaan itu. Selain itu, untuk mencegah runtuhnya seluruh perancah, jika ada bangunan, kencangkan perancah ke bangunan dengan “pengikat dinding”, dan jika tidak ada bangunan, gunakan pipa tunggal atau sejenisnya untuk menyangga di tempatnya.

(1) Fondasi perancah

Dasar perancah dipadatkan dan diperkuat. Jika satu lokasi komponen yang tegak lurus pada

perancah tenggelam, itu akan menyebabkan seluruh perancah runtuh. Selain itu, buatlah serata mungkin agar tidak ada celah antara papan lantai dan tanah.

(2) Pengencangan bagian kaki

Pasang perlengkapan logam dasar dengan paku ke papan lantai yang diletakkan di tanah.



(3) Pemasangan komponen yang tegak lurus pada perancah dan kain

Komponen yang tegak lurus pada perancah harus berdiri tegak, dan kain harus dipasang tegak lurus terhadap lokasi konstruksi. Pada kaki komponen yang tegak lurus pada perancah, sesama komponen yang tegak lurus pada perancah dihubungkan dengan negarami agar tidak bergerak.



(4) Pemasangan lengan kayu dan lantai kerja

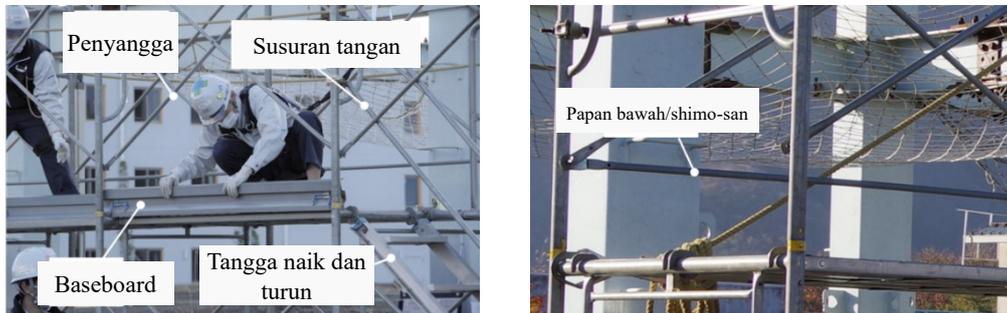
Pijakan depan (di sisi bangunan) dan pijakan belakang (sisi luar) dihubungkan dengan lengan kayu, dan di atasnya papan perancah (lantai kerja) dipasang.

(5) Pemasangan tangga naik dan turun, pemasangan susuran tangan, papan tengah/naka-san, papan bawah/shimo-san dan baseboard

Pasang susuran tangan untuk pekerja, papan tengah/naka-san dan papan bawah/shimo-san untuk mencegah jatuh, dan pasang baseboard untuk mencegah perkakas, dll. jatuh. Pasang susuran tangan di tangga untuk naik dan turun.

(6) Pemasangan penyangga

Pasang penyangga besar untuk menjaga keseluruhan perancah vertikal dan horizontal



(7) Pemasangan pengikat dinding

Agar seluruh perancah tidak jatuh, kencangkan ke sisi bangunan dengan perlengkapan logam untuk pengikat dinding. Jika tidak ada bangunan, gunakan pipa tunggal atau sejenisnya untuk menyangga (yarazu).

6.2.10 Pekerjaan rangka baja

Dalam pekerjaan rangka baja, rangka baja dirakit untuk melengkapi rangka sebuah bangunan. Pekerjaan rangka baja dilakukan dengan urutan pengerjaan rangka baja → pekerjaan kerangka fondasi → pemasangan rangka baja.

(1) Pengolahan rangka baja

Pengolahan rangka baja dilakukan di pabrik. Buat gambar kerja dan potong rangka baja. Rangka baja yang dipotong kemudian dirakit dan dilas, dan bagian yang dilas dilakukan pemeriksaan ultrasonik. Setelah diperiksa, rangka baja dilapisi dengan lapisan anti karat dan diangkut ke lokasi konstruksi.

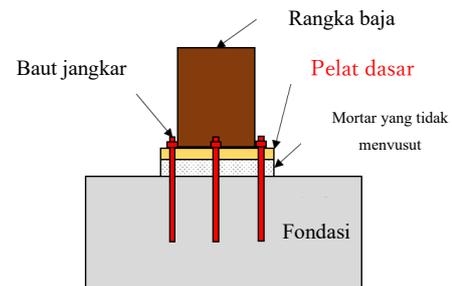
(2) Pekerjaan kerangka fondasi

Baut jangkar dikencangkan pada beton yang dibuang menggunakan rangka untuk memasang baut jangkar. Setelah itu, dilakukan pengaturan rebar balok bawah tanah dan fondasi → bekisting fondasi → pengecoran beton fondasi.



(3) Cara membangun rangka baja

Tiang rangka baja dan baut jangkar yang dikencangkan pada fondasi dihubungkan satu sama lain oleh komponen yang disebut pelat dasar. Pekerjaan rangka baja pun sama dengan pekerjaan perancah, yaitu memiliki pekerjaan bagian kaki yang penting. Misalnya, ketinggian fondasi mungkin sedikit berbeda, yang jika tidak disesuaikan akan memengaruhi akurasi finishing seluruh bangunan. Periksa



Cara mengencangkan rangka baja dengan pelat dasar

ketinggian fondasi, dan gunakan mortar yang tidak menyusut atau pelat besi tipis secara bertumpuk agar sesuai dengan ketinggian pelat dasar semua tiang. Pastikan mortar sudah mengeras lalu periksa orientasi dan kencangkan tiang dengan baut.

Ada dua metode untuk mengencangkan komponen yang tegak lurus pada perancah dan balok: braket dan non-braket. Dalam metode braket, balok dibagi menjadi tiga bagian, dan bagian persilangan (braket) antara balok dan tiang di kedua ujungnya dipasang ke tiang dengan pengelasan, dll. di pabrik. Metode konstruksi non-bracket adalah metode konstruksi di mana tiang dan balok disambung langsung di lapangan.

Sambungan antara tiang dan balok dikencangkan dengan baut dan kemudian dilas. Jika posisi lubang yang dilalui baut tidak sesuai, gunakan alat yang disebut borsin untuk menyesuaikan posisi, lalu kencangkan bautnya. Pada tahap ini, mur dikencangkan untuk sementara.

Dengan memasukkan balok, tiang akan ditarik dan tidak mungkin tetap vertikal. Terakhir, setelah ditarik dengan kawat dan dilakukan penyesuaian bagian masuk, mur dikencangkan sepenuhnya lalu

dilas (las stud).

6.2.11 Pekerjaan rebar

Beton memiliki sifat kuat terhadap gaya tekan dan kompresi tetapi lemah terhadap gaya tarik. Rebar memiliki sifat kuat terhadap tegangan tarikan sehingga Anda dapat mengompensasi titik lemah beton dengan memasukkannya ke dalam beton.

Rebar memiliki sifat mengoksidasi dan berkarat. Beton bersifat basa sehingga dapat melindungi rebar dari karat, tetapi akan bersifat netral seiring waktu berjalan. Jika netralisasi berlanjut ke rebar, rebar akan berkarat. Oleh karena itu, saat menyusun rebar, penting untuk memiliki jarak tertentu di dalam dari permukaan beton, yang disebut “penutup”.



Untuk menjaga kekuatan, perlu menggunakan rebar dengan ketebalan yang ditentukan dan menyusun rebar dengan jarak yang benar di antaranya. Pita dililitkan di sekitar rebar untuk memudahkan memeriksa pitch.



Untuk batang pelat tipis, rebar disambung menggunakan metode yang disebut “penyambungan tumpang”. Ini adalah metode penyambungan yang memperoleh kekuatan dari adhesi beton ke rebar, tetapi karena kekuatan beton berpengaruh, panjang tumpang tindih yang cukup diambil dan dikencangkan dengan kawat pengikat.

Pekerjaan rebar terlibat dalam keseluruhan pekerjaan konstruksi gedung berkonstruksi RC pada umumnya. Secara khusus, ini terkait erat dengan pekerjaan bekisting, dan proses satu sama lain perlu dikoordinasikan. Selain itu, perlu diadakan pertemuan dengan teknisi listrik, teknisi pekerjaan pipa

seperti suplai air dan drainase, dll. untuk pemipaan dan pengabelan dalam hal listrik, peralatan, dll. Pekerjaan rebar dilakukan dengan urutan pengolahan rebar → pengaturan rebar fondasi → pengaturan rebar tanah.

(1) Pengolahan rebar

Gambar pelaksanaan konstruksi dibuat berdasarkan gambar struktur yang dihitung oleh ahli desain struktur. Dari gambar pelaksanaan konstruksi, diambil bentuk dan ukuran rebar yang diperlukan dan jumlah masing-masing yang diperlukan, dan buku pengolahan dibuat. Dilakukan pengolahan rebar seperti pemotongan, penekukan, dll. berdasarkan buku pengolahan. Selain itu, dari buku pengolahan, buat label gambar pengolahan. Label gambar pengolahan dipasang pada rebar yang diolah dan digunakan untuk penyortiran dan pemeriksaan penerimaan pada saat pengiriman.



(2) Pengaturan rebar fondasi

Rebar yang didatangkan dari pabrik pengolahan menjalani inspeksi penerimaan, dan disusun dengan mempertimbangkan kemudahan pengambilan pada pekerjaan selanjutnya. Saat melakukan pekerjaan pengaturan rebar fondasi, pertama-tama berikan penanda pada beton yang akan dibuang untuk menentukan posisi fondasi yang tepat. Setelah penandaan, sejajarkan “dasar fondasi” untuk mengatur rebar utama balok fondasi ke ketinggian tertentu, dan kencangkan dengan paku atau jangkar untuk beton yang dibuang.



“Rebar dasar” diapungkan dengan blok spacer untuk mengamankan ketebalan penutup. Setelah

pengaturan dasar, tiang akan disusun. Tiang terdiri dari rebar utama yang ditempatkan tegak lurus terhadap tanah dan sendi lingkaran (pengikat) yang mengelilingi rebar utama. Sendi lingkaran dipasang untuk tujuan pergeseran rebar utama dan memperkuat geseran karena getaran seperti gempa bumi, dll. Setelah pengikatan sendi tiang dan sendi lingkaran selesai, pasang spacer untuk mengamankan ketebalan penutup. Setelah sendi tiang, barulah pengaturan rebar balok dilakukan. Setelah semua pengaturan rebar fondasi selesai, bekisting dipasang dan beton fondasi dicor.

(3) Pengaturan rebar tanah

Pada umumnya, pembenaman pipa dan penimbunan kembali dilakukan sebelum pengaturan rebar tanah. Pengaturan rebar tanah dilakukan dengan urutan pengaturan rebar utama → pengaturan rebar distribusi tenaga → pemasangan spacer. Setelah pengaturan rebar tanah selesai, beton tanah akan dicor.

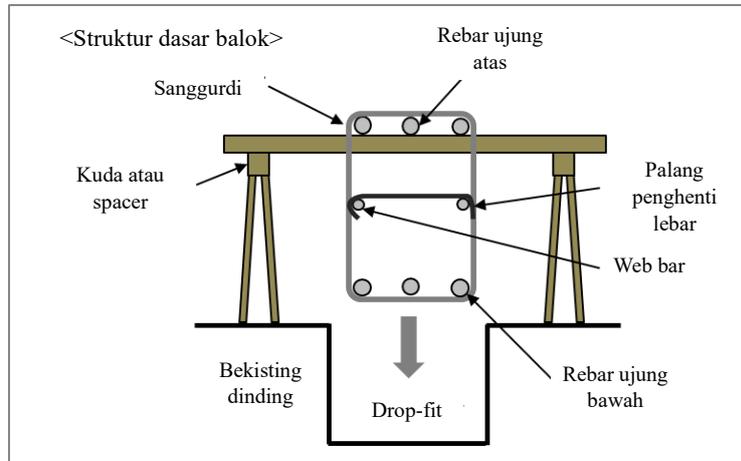
(4) Pengaturan rebar kerangka

Kerangka dilakukan pengaturan rebar dinding, balok, dan pelat.

Pengaturan rebar dinding dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: konfirmasi ketebalan penutup → konfirmasi hubungan internal dan eksternal dari rebar vertikal dan rebar horizontal → alokasi pitch dan pengaturan rebar → pengaturan rebar untuk memperkuat bukaan → pengaturan rebar untuk palang penghenti lebar → penempatan spacer block.

Pengaturan rebar balok dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: pengaturan rebar ujung bawah → penempatan sementara ring joint → pengaturan rebar ujung atas → pengaturan rebar ujung bawah dan ujung atas balok kecil → pekerjaan las tekanan → alokasi sanggudi dan pengikatan ke ujung atas rebar → pengaturan rebar untuk web bar dan palang penghenti lebar → drop-fit → pengaturan spacer.

Pelat disusun ganda dengan rebar ujung bawah dan rebar ujung atas yang terdiri dari rebar utama dan rebar distribusi.



6.2.12 Pekerjaan sambungan rebar

Ada beberapa jenis metode konstruksi untuk sambungan rebar, tetapi apa pun metode konstruksi yang digunakan, kekuatan sambungan harus lebih besar daripada material dasarnya. Misalnya, pada penampang “sambungan las tekanan gas” yang telah disambung sepenuhnya, sambungan tidak dapat dibedakan, dan saat dilakukan uji tarik atau uji tekuk, bagian sambungan tidak patah namun rebar material dasar akan patah. Lakukan pengelasan tekanan sambil memeriksa titik kerja dalam prosedur berikut.



(1) Konfirmasi permukaan ujung rebar

Pastikan tidak ada tekukan pada rebar.

(2) Pengolahan permukaan ujung rebar

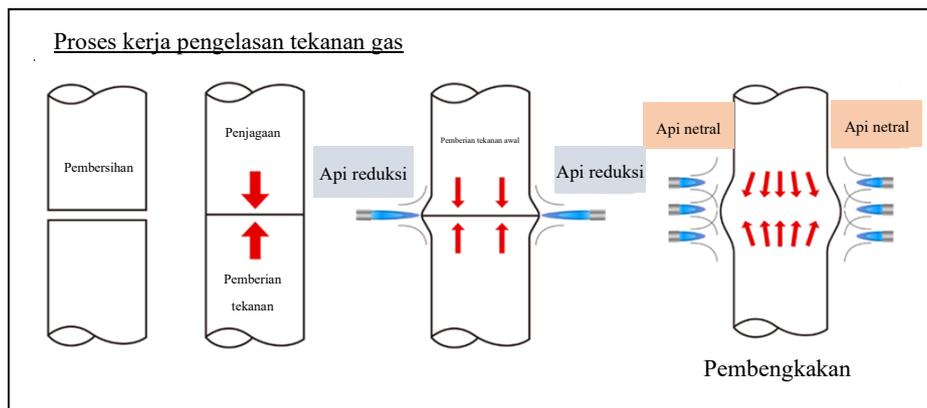
Permukaan ujung rebar di lokasi konstruksi besi dipotong dengan pemotongan paksa sehingga tidak cocok untuk pengelasan tekanan sebagaimana adanya. Karena permukaan potong akan teroksidasi seiring berjalannya waktu, pemotongan dilakukan dengan mesin pemotong sudut siku-siku rebar dingin pada hari pengelasan tekanan akan dilakukan.

(3) Pasang ke alat las tekan

Setelah memastikan bahwa tidak ada kotoran pada permukaan sambungan rebar, kencangkan ke alat las tekan dengan baut. Karena tekanan tinggi diterapkan pada rebar selama pekerjaan pengelasan tekanan, kencangkan baut dengan kuat agar tidak kendur selama bekerja. Saat pengencangan, periksa ukuran celah antara permukaan ujung las tekanan.

(4) Pekerjaan pemanasan dan pemberian tekanan

Pertama, panaskan dengan pembakar pada bagian di mana rebar disambungkan lalu bagian yang dipanaskan secara bertahap disebarkan ke kiri dan kanan. Acuan untuk rentang pemanasan adalah sekitar dua kali diameter rebar. Bersamaan dengan pemanasan, tekanan diberikan untuk menekan permukaan ujung. Permukaan ujung akan membengkak sedikit demi sedikit, jadi selesaikan pekerjaan saat sudah mencapai ukuran yang ditentukan.



(5) Inspeksi

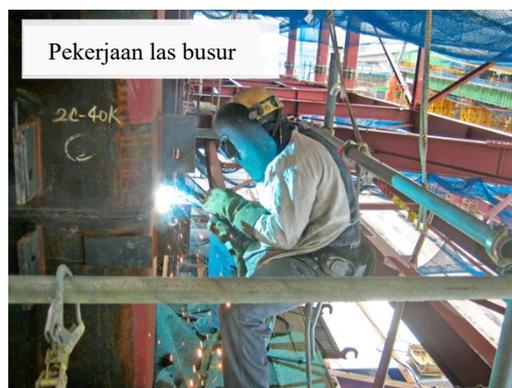
Inspeksi dilakukan untuk ukuran dan panjang pembengkakan, ketidaksejajaran sumbu, tekukan, retakan dan penyok pada tampilan luar, dan kemiringan pembengkakan.



Contoh pembengkakan yang buruk

6.2.13 Pekerjaan las

Pengelasan busur adalah teknik yang diperlukan di berbagai tempat pekerjaan konstruksi. Arus listrik yang kecil tidak akan menghasilkan pengelasan yang tepat, dan arus listrik yang besar akan melelehkan komponen dan membuat lubang. Jaga jarak yang konstan antara batang las dan bagian yang akan dilas dan buat agar tidak terlalu berdekatan. Pengelasan yang sesuai akan meninggalkan bekas las berlapis seperti cangkang kerang. Pengelasan adalah pekerjaan yang dapat dengan mudah dilakukan siapa saja jika mereka dapat mempelajari dasar-dasarnya, tetapi penting untuk melakukan penanggulangan terhadap dampak pada tubuh dan kecelakaan. Pengelasan busur menggunakan tenaga listrik untuk menyatukan logam, jadi berhati-hatilah terhadap sengatan listrik. Lebih penting lagi, itu akan mencegah dampak pada tubuh. Menghirup asap dari pengelasan (uap logam yang mendingin dan mengeras di udara dan membentuk partikel halus padat yang mengapung dan terlihat seperti asap) dapat menyebabkan gejala seperti sakit kepala, demam, menggigil, nyeri otot, haus, lelah, dll. Kenakan masker anti debu untuk mencegah asap terhirup. Selain itu, untuk melindungi mata dari sinar berbahaya, Anda harus mengenakan kacamata pelindung cahaya atau masker las. Area yang selesai dilas terkadang dipoles dengan gerinda, tetapi pada waktu itu serbuk logam akan menempel pada sarung tangan dan tangan. Hindari menggosok mata saat bekerja karena hal itu akan merusak mata Anda.



6.2.14 Pekerjaan bekisting

Ketika beton siap pakai dituangkan ke dalam bekisting, bekisting menerima tekanan beberapa kali lipat dari volume air yang sama. Jika penguatan bekisting tidak mencukupi, akan terjadi kecelakaan di mana bekisting pecah (disebut “pecah beton”) dan



beton siap pakai mengalir keluar. Penguatan yang cukup untuk menahan tekanan beton diperlukan untuk mencegah pecah beton. Selain itu, karena terdapat risiko pecah beton saat beton dituang dari tempat yang tinggi, rapat terperinci juga dilakukan dengan vendor pompa beton tentang metode penuangan beton.

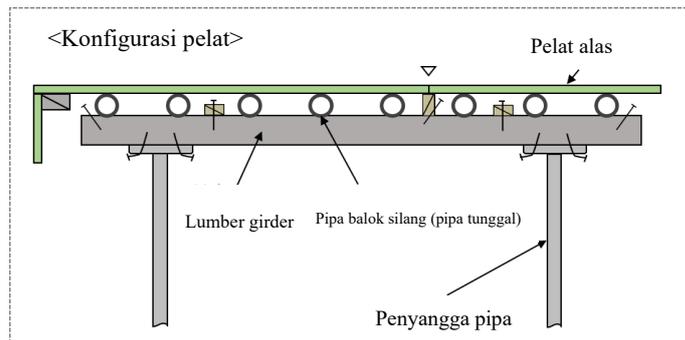
Bekisting dipasang pada posisi yang benar sambil memastikan bahwa kondisi horizontal dan vertikalnya sudah benar, dan dirakit dengan kuat sehingga dapat menahan beban, tekanan lateral, getaran, guncangan, dll. serta tidak menyebabkan deformasi atau bengkok yang signifikan.



Untuk bekisting dinding, pemisah, form tie, P-con, dan bahan lainnya digunakan untuk memastikan tidak

ada “ketidaksejajaran atau kesalahan”. Selain itu, form tie dapat menjadi lebih kuat dengan mengencangkannya melalui pipa tunggal yang dimasukkan.

Pelat menyangga secara vertikal dari bawah karena berat beton langsung bekerja secara vertikal. Material yang digunakan adalah, dari bawah, penyangga pipa yang disebut penopang, lumber girder, dan balok silang, dan di atasnya dipasang panel beton (juga disebut “pelat alas” dalam pekerjaan bekisting).



Penyangga pipa dalam jumlah yang cukup diperlukan untuk menopang pelat. Untuk mencegah penopang tergelincir, pipa yang disebut “negarami” dihubungkan secara horizontal dalam dua arah di atasnya. Jika penyangga pipa panjang, pasang sambungan horizontal dengan pipa tunggal setinggi 2 m atau kurang. Terakhir, gunakan rantai, turnbuckle, dan penyangga untuk “mendorong dan menarik” sambil memeriksa vertikalitas (kondisi vertikal dan horizontal benar) dan garis pusatnya.

6.2.15 Pekerjaan pemompaan beton

Pekerjaan pemompaan beton melibatkan penuangan beton siap pakai (ready-mixed concrete) yang diangkut dengan truk agitator ke dalam bekisting dengan menggunakan kendaraan pompa. Beton siap pakai yang diangkut (ready-mixed concrete) menjalani inspeksi



penerimaan (nilai slump, kadar udara, kandungan klorida) berdasarkan slip pengiriman beton siap pakai, dan benda uji untuk pemeriksaan kuat tekan juga dibuat pada saat yang bersamaan.

Hal penting yang dilakukan sebelum memulai pekerjaan pengecoran menggunakan kendaraan pompa adalah mengeluarkan cadik dan merawat agar kendaraan pompa tidak roboh. Untuk mencegah cadik tenggelam ke tanah karena getaran, topang dongkrak cadik dengan blok penyangga di tanah

yang kokoh. Jika tanahnya tidak kokoh, letakkan pelat baja, buka cadik hingga lebar maksimum, dan pasang kendaraan pompa. Selain itu, pastikan untuk memasang ganjalan roda ke ban. Pada bidang miring, sesuaikan dongkrak cadik sehingga sudut horizontal berada dalam kisaran 3° ke segala arah.



Selama pekerjaan berlangsung, yang harus diperhatikan adalah pergerakan boom agar tidak menyentuh atau memotong kabel listrik. Dalam hal kabel bertegangan tinggi, listrik dapat mengalir karena pelepasan percikan api meskipun tidak ada kontak langsung, dan Anda dapat terkena sengatan listrik. Periksa jarak aman (jarak jauh dari kabel listrik) dan patuhi ini.

Penting juga untuk memeriksa pipa pengangkut dan memastikan sambungannya. Jika pipa pengangkut pecah, beton siap pakai akan mengalir keluar dan menyebabkan kecelakaan. Inspeksi harian dilakukan dengan menggunakan suara palu (suara saat dipukul) dan pengukur ketebalan ultrasonik. Tangani pipa dengan hati-hati agar tidak rusak selama bongkar muat.

Sebelum menuangkan beton siap pakai, material yang dikirim lebih dulu dikirim untuk membuat bagian dalam pipa pengangkut menjadi licin. Material yang dikirim lebih dulu ini akan dibuang karena memengaruhi kekuatan dan kualitas beton setelah dituangkan ke dalam bekisting. Beton sekitar 1,5 kali lipat atau lebih, termasuk jumlah material yang dikirim lebih dulu akan dibuang tanpa dimasukkan ke dalam bekisting.

6.2.16 Pekerjaan pengecatan

Ada banyak jenis pekerjaan pengecatan. Hal penting yang umum adalah melekatkan cat dengan kuat pada permukaan konstruksi. Jika pekerjaan tidak dilakukan dengan benar, masalah seperti retakan pada lapisan cat, pengelupasan lapisan cat, dan hilangnya kilap akan terjadi setelah 1 sampai 3 tahun.

Pengecatan pada dasarnya dibagi menjadi tiga proses: “pengecatan bawah”, “pengecatan tengah”,

dan “pengecatan atas”. Penting bahwa setiap proses membutuhkan waktu yang cukup hingga cat mengering, dan ini disebut “waktu interval proses”. Untuk setiap cat, waktu interval proses yang ditentukan atau lebih harus diambil, dan proses pengecatan berikutnya harus dilakukan setelah cat benar-benar kering. Karena waktu interval proses berubah bergantung pada berbagai kondisi seperti suhu, radiasi matahari, kelembapan, dll., maka diperlukan kemampuan untuk melihat baik-baik hal ini dan melanjutkan pekerjaan. Pekerjaan sebaiknya tidak dilakukan saat kelembapan 85 % atau lebih tinggi, seperti saat hujan, dll.

Pastikan permukaan bebas dari kotoran sebelum memulai pengecatan bawah. Pekerjaan ini disebut “keren”. Dalam hal pengecatan dinding luar, pencucian bertekanan tinggi atau metode lain digunakan untuk menghilangkan debu dan kotoran, serta memperbaiki tempat-tempat yang retak (“crack”).

Pengecatan bawah dilakukan untuk meningkatkan daya rekat antara alas dasar dan lapisan tengah. Material pengecatan bawah seperti sealer, primer, pengisi, dll. digunakan sesuai dengan tujuan.

Pada pengecatan tengah, permukaan yang tidak rata yang disebabkan oleh goresan, retakan, dll. dihaluskan untuk mendapatkan hasil akhir pengecatan yang merata. Selain itu, hal ini dapat meningkatkan efek penguatan dan efek adhesi material pengecatan atas.

Pengecatan atas adalah proses akhir pengecatan, dan menunjukkan kinerja maupun desainnya sebagai penyelesaian estetika serta tahan cuaca, tahan polusi, dll. Kinerja lapisan cat ditunjukkan oleh tiga lapisan, yaitu pengecatan bawah, pengecatan tengah, dan pengecatan atas, tetapi secara umum, kinerja lapisan dinilai dengan pengecatan atas. Pengecatan semprot biasanya melibatkan dua semprotan.



Jangan lupa untuk merawat bagian-bagian yang tidak dicat karena pengecatan dilakukan hanya untuk bagian-bagian yang diperlukan. Tutupi lantai dengan curing poly sheet, tempelkan masking tape pada batas bagian yang dicat dan tidak dicat lalu rawat dengan masker pada daerah yang luas seperti dinding, dll. Selain itu, saat mengecat dinding luar, cat dapat memercik di dekatnya dan menempel pada mobil, dll., sehingga menimbulkan masalah. Tutupi seluruh bangunan, dan tutupi area yang kemungkinan besar akan terciprat cat, seperti mobil, dengan curing sheet.



6.2.17 Pekerjaan lanskap

Lanskap adalah pekerjaan menata batu alam, pohon, rumput dan bunga untuk menciptakan ruang. Insinyur lanskap terkadang disebut “ahli kebun” dan mereka membuat taman dan taman perumahan berdasarkan budaya tradisional Jepang. Selain itu, dalam beberapa tahun terakhir, teknologi lanskap juga diperlukan untuk penghijauan atap gedung, penghijauan dinding, penghijauan tanah buatan, dll. Insinyur lanskap diharuskan tidak hanya memiliki teknik penanaman, teknik diagnostik tanaman dan dasar penanaman, dan teknik transplantasi, tetapi juga harus memiliki seni dan desain. Secara khusus, pemangkasan pohon di taman berhubungan dengan lanskap akhir, jadi jika Anda tidak melakukan pertemuan yang cukup dengan kontraktor, hal itu akan menimbulkan keluhan. Anda juga harus tahu bahwa beberapa pohon memiliki waktu yang lebih baik untuk dipangkas. Pemangkasan pada waktu yang salah dapat menyebabkan “layu”, “bunga tidak mekar”, dll.

Lanskap adalah pekerjaan yang membutuhkan banyak pekerjaan di ketinggian. Bekerja di tangga atau tangga pijak yang tidak stabil dapat menyebabkan kecelakaan jatuh. Tangga pijak harus memastikan pijakan yang stabil dan lakukan tindakan untuk mencegah terjerembap seperti mengikat tangga pijak ke batang pohon, dll. Saat melakukan pekerjaan dengan memanjat cabang, kecelakaan

terjatuh dapat terjadi saat cabang patah. Gunakan sabuk pengaman jika bekerja di ketinggian lebih dari 2 m.

Mobil crane digunakan untuk memindahkan tanaman dan batu taman, dan drag shovel kadang juga digunakan untuk pekerjaan penggalian, jadi berhati-hatilah agar mesin tidak terjerembap. Kecelakaan seperti tersangkut di mesin pemotong rumput yang bergerak sendiri, terjepit di bawah pohon tumbang saat menebang pohon dengan gergaji mesin, dan terbentur langsung di kepala juga dapat terjadi.



6.2.18 Pekerjaan pembongkaran

Pekerjaan pembongkaran dilakukan pada bangunan dengan berbagai ukuran. Ada dua metode pembongkaran gedung, yaitu “metode pembongkaran blok” dan “metode pembongkaran dengan peledakan”. Di sini akan dijelaskan metode pembongkaran blok. Sebelum memulai pembongkaran, pastikan lifeline (listrik, telepon, kabel optik, TV kabel, gas, suplai air dan drainase, dll.) telah dihentikan. Misalnya, pembongkaran dalam kondisi suplai gas atau suplai air dan drainase tetap berjalan dapat menyebabkan kecelakaan serius. Pekerjaan pembongkaran dilakukan dengan prosedur sebagai berikut.

(1) Pembongkaran struktur luar

Singkirkan benda-benda di sekitar gedung untuk membuat pekerjaan lebih mudah dilakukan. Mungkin ada barang-barang di dalam lahan yang bukan merupakan sasaran pembongkaran, jadi perlu dilakukan konfirmasi apa saja yang menjadi sasaran pembongkaran.

(2) Pemasangan perancah dan pemasangan panel kedap suara

Pasang perancah untuk pekerja pembongkaran. Untuk menanggulangi kebisingan dan hamburan debu dari pembongkaran, tutupi seluruh permukaan dengan panel kedap suara, lembar kedap suara, dll.



(3) Pembongkaran bagian dalam gedung

Lepaskan fitting, papan gipsum, sash, dan berbagai peralatan secara manual. Saat ini, memilah barang-barang yang dapat didaur ulang. Undang-Undang Daur Ulang Konstruksi (secara formal disebut Undang-Undang tentang Daur Ulang Bahan Terkait Pekerjaan Konstruksi) mengatur standar, ketentuan sanksi, dll. untuk memanfaatkan sumber daya melalui daur ulang dan untuk menekan pembuangan sampah secara ilegal dalam hal melakukan pekerjaan pembongkaran bangunan dengan luas lantai 80 m² atau lebih.

(4) Pengeboran lubang di lantai setiap lantai

Bor lubang di lantai untuk memungkinkan puing-puing dari dinding atau struktur yang akan dibongkar jatuh.

(5) Pemasangan dukungan untuk alat berat

Dinding, tiang, dll. dibongkar dengan mengangkat alat berat ke atas. Pasang dukungan untuk menahan beban alat berat.

(6) Pembongkaran dinding dan struktur, penggalian dan pembongkaran fondasi

Getaran tidak dapat dihindari karena penggalian fondasi merupakan pekerjaan bawah tanah. Penting untuk memilih waktu hari untuk bekerja.

(7) Pembuangan limbah, pembuangan puing-puing permukaan tanah, perataan tanah, pembersihan jalan

Barang-barang yang dapat didaur ulang diangkut ke tempat pembuangan, dan puing-puing di permukaan tanah dibuang sebelum meratakan tanah. Jalan sekitar yang kotor juga dibersihkan dan

dikembalikan seperti semula.

Hal-hal di atas adalah metode konstruksi pembongkaran dari atas, tetapi ada juga metode konstruksi yang membongkar dari lantai satu sambil menopang tiang yang dipotong dengan dongkrak. Selain meniadakan kebutuhan akan pekerjaan pemasangan dukungan di nomor (5), barang yang dibongkar dapat diangkut dan dipilah secara efisien.

Bab 7 Keselamatan pekerjaan konstruksi

7.1 Kecelakaan fatal dalam pekerjaan konstruksi

Berbagai kecelakaan kerja terjadi di lokasi konstruksi. Tabel 7-1 menunjukkan jumlah kecelakaan kerja fatal menurut jenis kecelakaan utama di industri konstruksi pada tahun 2021 berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan. Di antara berbagai kecelakaan kerja yang terjadi, “terjatuh/terguling”, “kecelakaan akibat mesin konstruksi, crane, dll.”, dan “kecelakaan runtuh/robah” disebut sebagai “tiga kecelakaan besar” dalam industri konstruksi dan mencakup 40-70% dari semua kecelakaan. Kebanyakan dari kecelakaan “ditabrak” dan “terjepit/terperangkap” dalam tabel di bawah ini adalah “kecelakaan akibat mesin konstruksi, crane, dll.”

Di antara tiga kecelakaan besar, yang paling banyak terjadi adalah “terjatuh/terguling” yang terjadi selama bekerja di ketinggian. Selain tiga kecelakaan besar tersebut, yang masih banyak terjadi adalah “kecelakaan lalu lintas” saat berkendara di jalan umum. Bab 7 menjelaskan jenis dan penyebab kecelakaan yang terjadi di lokasi pekerjaan teknik sipil, serta penanggulangan, kesiapan, dll.

	Terjatuh/terguling	Terjerembap	Tabrakan	Terbang/terjatuh	Runtuh/robah	Ditabrak	Terjepit/terperangkap	Tenggelam	Kontak dengan benda panas/dingin	Kontak dengan zat berbahaya, dll.	Sengatan listrik	Kecelakaan lalu lintas (jalan)	Kecelakaan lalu lintas (lainnya)	Total
Pekerjaan teknik sipil	19	5	1	4	13	11	15	9	4	3	2	10	1	102
Pekerjaan konstruksi terowongan	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
Pekerjaan konstruksi jembatan penyeberangan perairan	1	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	6
Pekerjaan konstruksi jalan	3	0	1	1	2	1	2	0	1	0	0	5	0	17
Pekerjaan teknik sipil sungai	1	3	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	10
Usaha konstruksi pencegahan erosi	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
Pantai pelabuhan	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	6
Teknik sipil lainnya	9	0	0	2	4	8	8	2	3	1	2	1	0	44
Pekerjaan arsitektur	71	0	0	5	15	7	6	0	6	5	2	9	0	139
Rumah rangka baja/rebar	23	0	0	3	5	2	0	0	3	4	0	5	0	48
Arsitektur rumah kayu	12	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	19
Pekerjaan peralatan arsitektur	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	16
Pekerjaan arsitektur lainnya	28	0	0	2	7	4	6	0	3	1	0	1	0	56
Konstruksi lainnya	20	0	0	1	3	1	6	1	1	1	4	6	0	47
Pekerjaan telekomunikasi	4	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2	2	0	13
Instalasi mesin peralatan	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Konstruksi lainnya	12	0	0	1	1	1	4	1	0	1	2	4	0	28
Subtotal industri konstruksi	110	5	1	10	31	19	27	10	11	9	8	25	1	288

Tabel 7-1 Kondisi terjadinya kecelakaan kerja fatal menurut jenis kecelakaan utama di industri konstruksi tahun 2021 (Dibuat dari Situs Keselamatan Tempat Kerja Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan)

7.1.1 Status kecelakaan fatal dalam pekerjaan konstruksi

Tabel 7-2 menunjukkan jumlah kecelakaan fatal yang melibatkan tenaga kerja asing di semua industri pada tahun 2020 dan 2021 yang disusun oleh Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan. Melihat Tabel 7-3, kita dapat mengetahui bahwa industri konstruksi menempati jumlah terbesar.

Jenis kecelakaan	Jumlah meninggal	
	2020	2021
Terjatuh/terguling	5	5
Terjerembap	2	0
Tabrakan	1	0
Terbang/terjatuh	1	2
Runtuh/roboh	3	3
Ditabrak	4	2
Terjepit/terperangkap	2	3
Kontak dengan zat berbahaya	2	0
Sengatan listrik	2	1
Kebakaran	0	1
Kecelakaan lalu lintas (jalan)	7	4
Tenggelam	0	1
Lainnya	1	2
Total	30	24

← Tabel 7-2 Kondisi terjadinya kecelakaan fatal yang melibatkan tenaga kerja asing di semua industri

Industri	Jumlah meninggal	
	2020	2021
Industri manufaktur	3	8
Industri konstruksi	17	10
Lainnya	10	6
Total	30	24

Tabel 7-3 Jumlah kematian menurut industri

[Terjatuh/terguling] Kecelakaan kerja akibat jatuh dari

tempat tinggi, jatuh dari atrium saat konstruksi, jatuh saat menggali lubang, dll.

[Terjerembap] Kecelakaan kerja akibat tersandung benda dan tergelincir atau kehilangan keseimbangan dan tergelincir.

[Tabrakan] Kecelakaan kerja akibat menabrak sesuatu dengan keras.

[Terbang/terjatuh] Kecelakaan kerja akibat muatan yang jatuh saat diangkat crane atau oleh jatuhnya alat atau komponen dari tempat tinggi.

[Runtuh/robohh] Kecelakaan kerja akibat runtuhnya perancah, dll. atau robohnya bangunan selama pembongkaran.

[Ditabrak] Kecelakaan kerja akibat ditabrak mesin berat yang sedang bergerak atau ember yang berputar, dll.

[Terjepit/terperangkap] Kecelakaan kerja akibat terjepit atau terperangkap mesin.

[Kontak dengan zat berbahaya] Kecelakaan kerja akibat zat berbahaya seperti bahan kimia, dll. bersentuhan dengan tubuh manusia.

[Sengatan listrik] Kecelakaan kerja akibat listrik yang mengalir melalui tubuh seperti memotong kabel beraliran listrik atau menyentuh perangkat yang mengalami kebocoran listrik.

[Kebakaran] Kecelakaan kerja akibat terperangkap dalam kebakaran yang terjadi karena berbagai sebab.

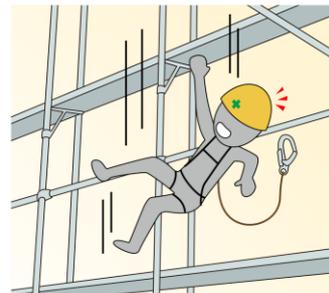
[Kecelakaan lalu lintas (jalan)] Kecelakaan kerja akibat kecelakaan lalu lintas yang terjadi saat berangkat/pulang kerja di lokasi konstruksi atau kecelakaan kerja akibat terperangkap dalam kendaraan umum di tengah pekerjaan di tempat yang menghadap ke jalan.

[Tenggelam] Kecelakaan kerja akibat jatuh ke air di tempat-tempat di mana air digunakan seperti laut, sungai, pekerjaan drainase, dll.

7.1.2 Jenis kecelakaan fatal

(1) Jatuh

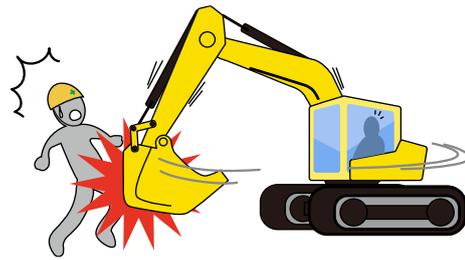
Kecelakaan fatal karena jatuh tidak selalu disebabkan oleh jatuh dari ketinggian, tetapi juga dapat terjadi pada tempat yang rendah seperti jatuh dari platform dump truck. Selain itu, ada juga kecelakaan jatuh ke dalam lubang galian. Karena ada banyak kasus jatuh karena kehilangan keseimbangan atau terpeleset, peralatan



penahan jatuh jenis full harness harus dikenakan dengan pasti di tempat yang tinggi. Selain itu, pastikan untuk menggunakannya karena ada juga kecelakaan yang terjadi karena tidak digunakannya alat tersebut meskipun dikenakan.

(2) Ditabrak/terjepit

Pekerjaan teknik sipil merupakan pekerjaan konstruksi yang banyak menggunakan mesin konstruksi besar sehingga mudah terjadi kecelakaan alat berat. Hal ini ditandai dengan banyaknya kecelakaan “terlindas” atau

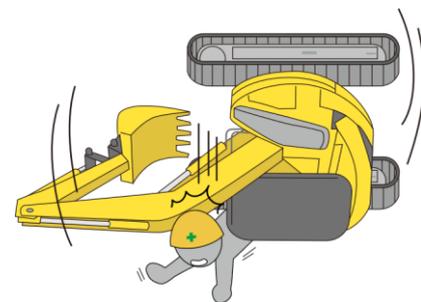


“terperangkap” oleh mesin konstruksi, serta terjerembap dan jatuhnya mesin konstruksi. Di backhoe, terjadi kecelakaan di mana orang bertabrakan dengan lengan atau ember yang sedang berputar, dan orang terjepit di antara ember dan benda.



Kecelakaan juga terjadi di mana pemandu kendaraan lain terjepit oleh dump truck yang sedang mundur tanpa menyadarinya. Selain itu, terjadi juga kecelakaan seperti dump truck yang mementalkan papan lantai yang diletakkan di jalan pemuatan lokasi konstruksi dan mengenai pemandu.

Terjerembapnya backhoe dapat menyebabkan kecelakaan fatal akibat tertimpa. Saat backhoe dimuat atau diturunkan dari truk, dll., kecelakaan backhoe terjerembap mudah terjadi.



Jatuh dan terjerembapnya mesin konstruksi juga dapat terjadi saat berkendara di tanjakan atau terjatuh dari bahu jalan. Penting untuk mengamankan lebar yang cukup untuk jalur mesin konstruksi agar bahu jalan tidak runtuh. Terjerembap juga bisa terjadi saat menggunakan backhoe untuk mengangkat benda berat. Tidak hanya backhoe, mesin konstruksi tidak boleh digunakan untuk apa pun selain tujuan yang dimaksudkan.

(3) Kecelakaan lalu lintas (jalan)

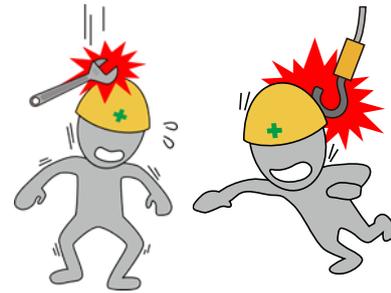
Kecelakaan fatal akibat kecelakaan lalu lintas terjadi tidak hanya pada pekerjaan bangunan, tetapi juga banyak terjadi pada pekerjaan konstruksi, pekerjaan peralatan, dan pekerjaan lifeline. Ada banyak kecelakaan



lalu lintas saat pergi atau pulang dari lokasi konstruksi, dan ada juga kecelakaan lalu lintas yang terjadi saat kendaraan konstruksi melewati jalan umum. Terjadi kecelakaan seperti tertabrak kendaraan lain saat bongkar muat barang di jalan umum, kecelakaan dump truck yang membawa kelebihan tanah dan melaju terlalu cepat dan terbalik di tikungan, dll.

(4) Terbang/terjatuh

Terbang/terjatuh adalah kecelakaan yang terjadi karena menabrak benda yang terbang atau jatuh. Misalnya, kecelakaan seperti tertabrak benda yang sedang diangkut oleh crane atau terjepit di bawah beban gantung yang terjatuh. Slings yang tidak memadai, pergerakan beban yang digantung, dll. merupakan



faktor kecelakaan. Hal yang penting adalah jangan berada di bawah beban yang digantung. Selain itu, kecelakaan juga terjadi karena jatuhnya alat atau material sebelum pemasangan.

(5) Runtuh/roboh

Karena pekerjaan teknik sipil melibatkan pekerjaan dengan alam, kecelakaan yang terjadi adalah karena tanah longsor dan pohon tumbang. Terutama dalam pekerjaan penggalian, ada kemungkinan terjadi kecelakaan dinding tanah runtuh.

7.1.3 Pekerjaan konstruksi dengan banyak kecelakaan fatal

(1) Karakteristik dan kecelakaan pada pekerjaan jalan

Foto sebelah kanan menunjukkan pekerjaan perkerasan jalan. Di balik beberapa mesin konstruksi yang berbaris, ada beberapa pekerja yang sedang meratakan aspal. Dalam pekerjaan jalan, kecelakaan seperti bertabrakan dengan roller, tertabrak dump truck yang sedang mundur, dan



sebagainya dapat terjadi. Selain itu, terjadi juga kecelakaan karena bersentuhan dengan lengan atau

ember backhoe dalam pekerjaan perbaikan jalan yang diperkeras. Pekerjaan jalan memiliki karakteristik bahwa pekerjaan dijalankan dengan mesin konstruksi dan manusia bekerja berdekatan satu sama lain. Pemandu ditempatkan untuk memastikan keselamatan pekerja sambil memberi sinyal kepada operator mesin konstruksi namun para pekerja itu sendiri harus selalu waspada terhadap keselamatan lingkungannya.

(2) Pekerjaan sungai

Kecelakaan yang mudah terjadi dalam pekerjaan sungai melibatkan mesin konstruksi dan kendaraan. Di lokasi konstruksi, terjadi kecelakaan seperti backhoe terguling dari lereng dan dilindas oleh kendaraan yang bergerak. Balok-balok berukuran besar sering digunakan dan ada juga kecelakaan yang terjadi pada saat pekerjaan mengangkat atau memindahkan backhoe dengan spesifikasi crane.



(3) Pekerjaan jembatan penyeberangan perairan

Pekerjaan jembatan penyeberangan perairan melibatkan banyak pekerjaan di ketinggian. Akibatnya, kecelakaan jatuh atau kecelakaan terbang/terjatuh lebih mudah terjadi. Akibatnya, kecelakaan jatuh atau kecelakaan terbang/terjatuh lebih mudah terjadi. Kecelakaan seperti menginjak pipa tunggal



yang dipasang sementara di lokasi konstruksi di bagian atas jembatan penyeberangan perairan dan menyebabkan bekisting lepas dan jatuh juga pernah terjadi. Ini adalah kecelakaan yang terjadi karena mencoba naik menggunakan jalur selain jalur yang ditentukan. Untuk mencegah kecelakaan jatuh,

mengenakan peralatan penahan jatuh jenis full harness dan menggunakannya dengan pasti adalah hal mendasar. Jatuh juga bisa terjadi saat kehilangan keseimbangan karena “tersandung”. Selain memperhatikan langkah Anda, penting juga untuk tidak meletakkan barang yang tidak perlu di lorong.

(4) Pekerjaan terowongan

Seperti disebutkan dalam Bab 3, 3.1.1, terdapat berbagai metode pelaksanaan konstruksi terowongan bergantung pada fitur geologis dan lingkungan. Karena fitur geologis yang ditangani dan mesin konstruksi serta fasilitas sementara yang akan digunakan berbeda, ada perbedaan hal-hal yang harus diperhatikan terkait keselamatan, tetapi tidak sedikit juga hal-hal yang berlaku sama. Di dalam lubang terowongan berupa lingkungan yang sempit dan gelap, peralatan rel, dump truck, dll. digunakan untuk mengangkut tanah galian dan mengangkut material, dan banyak kendaraan lalu lalang saat pekerja bekerja. Akibatnya, banyak terjadi kecelakaan karena terperangkap alat berat. Selain itu, meskipun terdapat perbedaan fitur geologis, lapisan yang terganggu oleh pekerjaan penggalian dapat runtuh dan menyebabkan kecelakaan gua karena fitur geologis yang rapuh seperti tanah, pasir, batuan lapuk, dll. juga digali. Saat menggali terowongan, penting untuk secara hati-hati mengamati fitur geologis di sekitar muka galian dan merencanakan pekerjaan penggalian yang cocok dengan fitur geologis.

Di sini akan dijelaskan hal-hal yang harus diperhatikan saat menjalankan pekerjaan terowongan propulsi.

□ Perhatian diperlukan terhadap kekurangan oksigen dan pembentukan gas beracun di dalam terowongan. Karbon monoksida dan karbon dioksida tidak berwarna dan tidak berbau sehingga sulit diprediksi dari mana asalnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran ada tidaknya gas tersebut dan berapa konsentrasinya dengan menggunakan detektor. Sebelum memulai setiap shift kerja, pengukuran gas beracun harus dilakukan untuk memastikan keselamatan. Baru-baru ini, semakin banyak lokasi konstruksi yang memasang alat pengukur otomatis di dalam lubang untuk melakukan pengukuran terus-menerus selama 24 jam.

- Dilarang keras menggunakan api jika ada kemungkinan menghasilkan gas yang mudah terbakar.
- Pekerjaan terowongan propulsi sering digunakan untuk pekerjaan pipa saluran drainase dan pekerjaan pipa suplai air dengan diameter pipa kecil, dan diameter pipa sering kali berukuran 0,8 hingga 3 m. Ada berbagai peralatan sementara yang diperlukan untuk propulsi terowongan di dalam lubang vertikal, dan pengangkutan tanah galian juga dilakukan di dalam lubang vertikal sehingga perlu berhati-hati terhadap kecelakaan terjepit, terbang/terjatuh. Perlu diambil tindakan seperti melarang masuk ke dalam lubang vertikal selama penggalian tanah berlangsung, dll.

7.2 Kegiatan keselamatan di lokasi konstruksi

Teknisi dari banyak jenis pekerjaan datang dan pergi di lokasi konstruksi. Pekerjaan yang mereka lakukan mungkin masing-masing tampak berbeda, tetapi ada hal-hal yang selalu disadari oleh teknisi veteran. Hal ini mengarah pada kualitas dan keselamatan yang tinggi. Bagian 7.2 menjelaskan hal-hal umum kegiatan keselamatan yang harus diketahui semua teknisi.

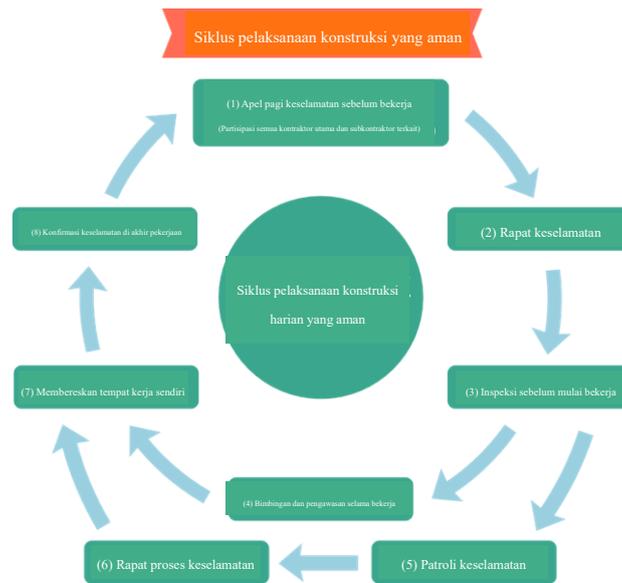
7.2.1 Siklus pelaksanaan konstruksi yang aman

Dengan mengulangi siklus pelaksanaan konstruksi yang aman, dimungkinkan untuk menciptakan tempat kerja di mana kecelakaan kerja sulit terjadi. Siklus pelaksanaan konstruksi yang aman adalah untuk mencapai tujuan berikut.

- a. Mengintegrasikan pelaksanaan konstruksi dan keselamatan.
- b. Memperlancar hubungan kerja sama antara kontraktor utama dengan subkontraktor terkait lainnya.
- c. Menjadikan kegiatan keselamatan dan kesehatan sebagai kebiasaan.
- d. Berkreasi dalam orisinalitas untuk mengantisipasi keselamatan.
- e. Sosialisasi kepada semua karyawan tentang hal-hal yang diperlukan untuk konstruksi dan

keselamatan.

Berbagai aktivitas keselamatan akan dimasukkan ke dalam pekerjaan harian di lokasi konstruksi. Untuk mencegah kecelakaan kerja, penting untuk menetapkan siklus pelaksanaan konstruksi harian yang aman dan menjaganya tetap berjalan.



(1) Apel pagi keselamatan sebelum bekerja

Semua kontraktor utama dan subkontraktor terkait berpartisipasi dalam apel pagi dan di situ diberikan pengumuman hasil patroli keselamatan hari sebelumnya oleh kepala tempat kerja, dll., instruksi keselamatan kerja untuk hari itu, dan senam radio.

(2) Rapat keselamatan

Diskusikan setiap jenis pekerjaan dengan berpusat kepada mandor. Refleksikan hasil proses kerja hari sebelumnya lalu lakukan kegiatan prediksi risiko (KY) terkait proses kerja hari ini, dan berikan pendidikan bagi pengunjung baru.

(3) Inspeksi sebelum mulai bekerja

Sebelum memulai pekerjaan, lakukan inspeksi keselamatan seperti inspeksi mesin dan peralatan yang digunakan, konfirmasi pekerjaan, dll.

(4) Bimbingan dan pengawasan selama bekerja

Pengawas lapangan (mandor, kepala pekerjaan, dll.) memberikan bimbingan dan pengawasan kepada pekerja.

(5) Patroli keselamatan

Patroli keselamatan dilakukan oleh kepala tempat kerja, dll. bersama kontraktor yang bekerja sama, dan berikan instruksi serta arahan kepada masing-masing mandor.

(6) Rapat proses keselamatan

Kontraktor utama dan masing-masing kontraktor khusus akan menghubungi dan berkoordinasi antar jenis pekerjaan untuk keesokan harinya dan mempertimbangkan metode kerja, dll.

(7) Membersihkan tempat kerja sendiri

Tempat kerja sendiri diringkas, dirapikan, dibuat resik dan dirawat oleh semua orang yang bersangkutan.

(8) Konfirmasi keselamatan di akhir pekerjaan

Penanggung jawab kontraktor utama dan masing-masing kontraktor khusus akan memastikan tindakan pencegahan terhadap kebakaran, pencurian, bencana publik, dll.

7.2.2 Pendidikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja baru

Pendidikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja baru adalah pendidikan keselamatan yang dilakukan pengusaha saat mempekerjakan pekerja baru. Pelaksanaan pendidikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja baru diatur dalam Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

[1] Hal-hal yang berkaitan dengan bahaya atau toksisitas bahan baku, mesin, dll., dan cara penanganannya.

[2] Hal-hal yang berkaitan dengan kinerja perangkat keselamatan, alat pengontrol bahan berbahaya, atau alat pelindung, dan cara penanganannya.

[3] Hal-hal yang berkaitan dengan prosedur kerja.

[4] Hal-hal yang berkaitan dengan inspeksi saat awal bekerja.

[5] Hal-hal yang berkaitan dengan penyebab dan pencegahan penyakit yang mungkin terjadi sehubungan dengan pekerjaan yang bersangkutan.

[6] Hal-hal yang berkaitan dengan pemeliharaan keringkasan, kerapian, dan kesusilaan.

[7] Hal-hal yang berkaitan dengan tindakan darurat dan evakuasi jika terjadi kecelakaan, dll.

[8] Hal-hal yang diperlukan untuk keselamatan atau kesehatan terkait dengan pekerjaan yang bersangkutan selain hal-hal yang tercantum dalam butir-butir sebelumnya.

7.2.3 Pendidikan bagi pengunjung baru

Pekerja yang baru memasuki lokasi konstruksi disebut “pendatang baru”. Hampir setengah dari semua korban jiwa di lokasi konstruksi terjadi dalam waktu seminggu setelah memasuki lokasi konstruksi. Untuk alasan ini, Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan telah mewajibkan “pendidikan bagi pengunjung baru”. “Pedoman Manajemen Keselamatan Lokasi Konstruksi oleh Kontraktor Utama” menetapkan standar pelaksanaan sebagai berikut.

[Pelaksanaan pendidikan bagi pengunjung baru]

Ketika pekerja yang dipekerjakan akan terlibat dalam pekerjaan baru di lokasi konstruksi, subkontraktor terkait harus memberi tahu hal-hal berikut melalui mandor, dll. berdasarkan karakteristik lokasi konstruksi sebelum melakukan pekerjaan tersebut dan hasilnya dilaporkan kepada kontraktor utama.

[1] Situasi tempat pekerja dari kontraktor utama dan subkontraktor terkait bekerja bersama

[2] Situasi tempat yang menimbulkan bahaya bagi pekerja (tempat berbahaya dan area terlarang)

[3] Hubungan komunikasi/koordinasi timbal balik antar pekerjaan yang dilakukan di area kerja campuran

[4] Cara evakuasi jika terjadi bencana

[5] Rantai komando

[6] Isi pekerjaan yang ditangani dan tindakan pencegahan kecelakaan kerja

[7] Peraturan terkait keselamatan dan kesehatan

[8] Kebijakan dasar, tujuan, dan rencana yang mengatur penanggulangan serta pencegahan kecelakaan kerja mendasar lainnya untuk manajemen keselamatan dan kesehatan di lokasi konstruksi

Dengan hal-hal di atas, lakukan hal-hal berikut ini.

(1) Sebelum bekerja pada hari pertama kontraktor memasuki lokasi konstruksi dan mulai bekerja

Orang yang bertanggung jawab di kontraktor utama (kontraktor), mandor, dan penanggung jawab keselamatan dan kesehatan memberikan pendidikan.

(2) Sebelum bekerja pada hari orang baru yang terlibat dalam pekerjaan bergabung dengan kontraktor

Mandor/penanggung jawab keselamatan dan kesehatan memberikan pendidikan.

Pelaksanaan akan memakan waktu sekitar 30 menit di ruang rapat atau ruang pertemuan di kantor lokasi konstruksi.

7.2.4 Peralatan untuk pekerjaan yang aman

Foto di bawah ini menunjukkan peralatan untuk pekerjaan yang aman. Peralatan dasar adalah peralatan penahan jatuh jenis full harness (1), helm (2), pengait (3), dan sepatu keselamatan (4).



[Peralatan penahan jatuh jenis full harness] Peralatan penahan jatuh jenis full harness adalah alat untuk menahan terjadinya jatuh. Mulai 2 Januari 2022, peralatan wajib dipasang jika ketinggian lantai kerja melebihi 6,75 m. Namun, dalam industri konstruksi di mana terdapat banyak kecelakaan jatuh, penggunaan peralatan penahan jatuh jenis full harness diperlukan meskipun saat bekerja di ketinggian lebih dari 5 m. Meskipun Anda mengenyakannya, Anda dapat melihat kecelakaan karena tidak menggunakannya, jadi pastikan untuk menggunakannya.



Selain itu, gunakan peralatan pelindung dan keselamatan berikut ini bergantung pada pekerjaannya.

[Kacamata pelindung] Kacamata dengan tujuan melindungi mata dari debu logam dan kayu, percikan api, panas, asap (termasuk gas beracun), sinar berbahaya seperti laser, dll. yang dihasilkan di lokasi konstruksi dan lokasi pengolahan material. Pilih salah satu yang paling sesuai dengan tujuan Anda.

[Masker pelindung] Masker untuk mencegah debu, kotoran, dll. Ada yang jenis sekali pakai dan jenis penggantian filter. Standarnya ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan. Misalnya, penggunaan masker pelindung diwajibkan karena debu yang dihasilkan dari pekerjaan las busur, pemotongan batu, dll. dapat menyebabkan disfungsi paru-paru (pneumoconiosis) jika terhirup dalam jangka waktu yang lama.

[Sarung tangan] Digunakan untuk melindungi tangan saat melakukan pekerjaan pengecatan seperti memotong, memangkas, berbagai pekerjaan pemasangan, pekerjaan menangani bahan kimia, dll. Namun, saat menggunakan “mata pisau berputar seperti gergaji bundar, mesin bor, mesin chamfering, mesin pemotong sekrup pipa, dll.” sarung tangan (sarung tangan kerja) dapat tersangkut di mata pisau

yang berputar sehingga sarung tangan (sarung tangan kerja) tidak boleh digunakan.

[Helm dengan perisai wajah] Helm yang mana bagian helm terintegrasi dengan perisai yang melindungi seluruh wajah. Terutama digunakan untuk pekerjaan las.

7.2.5 Penanggulangan sengatan panas

Di musim panas di Jepang, ada banyak “hari pertengahan musim panas” saat suhu melebihi 30 °C dan “hari sangat panas” saat suhu melebihi 35 °C. Bekerja di lingkungan yang panas dapat menyebabkan sengatan panas. Sengatan panas dapat menyebabkan pusing, pingsan, nyeri otot, otot kaku, banyak berkeringat, sakit kepala, perasaan tidak nyaman, mual, muntah, malaise, perasaan putus asa, gangguan kesadaran, kejang-kejang, gangguan gerak anggota badan, hipertermia, dll. dan tidak hanya membuat tidak dapat melanjutkan



pekerjaan, hal ini bahkan dapat menimbulkan kematian. Badan Meteorologi Jepang menghitung nilai prediksi “indeks panas (WBGT)” di berbagai tempat dan memberikan informasinya. Untuk menurunkan nilai WBGT, pengelola memasang kipas angin besar, jaring penghalang cahaya, dry mist, tempat istirahat, AC, dispenser air, kulkas, mesin es, mesin penjual air minum otomatis, dll. Pada hari sangat panas, kadang jam masuk dan jam pulang kerja dibuat lebih awal. Sebagai pekerja sebaiknya beristirahat di tempat yang sejuk seperti tempat istirahat ber-AC pada waktu istirahat yang telah ditentukan, serta mengasup air dan garam sebelum dan sesudah bekerja. Selain itu, kenakan pakaian kerja dengan pengudaraan yang baik dan rompi pengaman yang mudah menyerap panas.

7.2.6 Tanda kesadaran untuk bekerja aman

Tanda dengan desain tanda tambah hijau dengan latar belakang putih dapat dilihat di berbagai

tempat di lokasi konstruksi. Tanda ini disebut “tanda tambah hijau” dan merupakan simbol keselamatan dan kesehatan. Di lokasi konstruksi, keselamatan adalah hal yang paling penting sehingga sering digunakan bersamaan dengan desain “utamakan keselamatan”. Helm dan “kotak P3K” yang berisi obat-obatan dan alat pertolongan pertama jika terjadi cedera juga ditandai dengan tanda tambah hijau. Bendera keselamatan dan kesehatan kerja kadang-kadang ditampilkan dalam kombinasi dengan “tanda tambah putih” yang melambangkan “kesehatan”.



Contoh tanda tambah hijau



Contoh bendera keselamatan dan kesehatan

7.2.7 Memahami human error

Kesalahan yang disebabkan oleh manusia disebut “human error”. Human error adalah kesalahan yang dilakukan oleh manusia. Ini mencakup tidak hanya kesalahan yang disebabkan oleh kecerobohan, tetapi juga kesalahan yang disebabkan oleh “kelalaian” tidak melakukan pekerjaan yang seharusnya dilakukan. Untuk mencegah agar tidak menerima atau menimbulkan kecelakaan di lokasi konstruksi, penting untuk menyadari human error saat bekerja. Selain itu, human error tidak hanya kecelakaan terhadap manusia saja, tetapi juga berdampak pada kualitas struktur bangunan yang telah selesai dan keterlambatan proses. Dikatakan bahwa ada 12 jenis penyebab human error.

(1) Kesalahan kognitif

Human error yang disebabkan oleh asumsi. Misalnya, asumsi bahwa “dalam situasi ini, instruksi semacam ini harusnya diberikan” menyebabkan salah membaca instruksi dan sinyal pihak lain.

(2) Kecerobohan

Human error yang disebabkan oleh kurangnya perhatian. Jika Anda berkonsentrasi pada satu pekerjaan tertentu, Anda akan kehilangan perhatian pada lingkungan sekitar dan menyebabkan kecelakaan. Misalnya, ada kasus di mana Anda berkonsentrasi pada pekerjaan di depan dan tidak sadar dengan lubang yang ada di belakang sehingga jatuh.

(3) Berkurangnya perhatian dan kesadaran

Perhatian atau kesadaran yang menurun terjadi terutama saat mengerjakan pekerjaan sederhana secara berulang-ulang. Jika Anda melakukan pekerjaan sederhana berulang kali, Anda akan bergerak secara tidak sadar tanpa memikirkan pekerjaan tersebut.

(4) Kurang pengalaman/kurang pengetahuan

Human error yang disebabkan oleh kurangnya pengalaman dan ketidaktahuan. Penyebabnya antara lain ketidakmampuan menggunakan alat dengan baik, kurangnya pemahaman yang benar tentang proses kerja, ketidakmampuan memperkirakan kecelakaan yang tersembunyi dalam pekerjaan tersebut, dll. Kegiatan KY sebelum mulai bekerja merupakan wadah bagi para teknisi veteran untuk saling berbagi prediksi bahaya berdasarkan pengalamannya. Meskipun Anda baru pertama kali bekerja, Anda dapat mengetahui poin-poin yang harus diperhatikan.

(5) Kelalaian karena sudah terbiasa

Manusia saat terbiasa akan mendapatkan kepercayaan diri, dan akibatnya manusia cenderung melewati hal-hal yang diperhatikan saat masih pemula dan langkah-langkah yang seharusnya dilakukan. Kecelakaan lebih mungkin terjadi ketika Anda terbiasa dengan suatu hal dan perasaan menjadi kendur. Tidak peduli seberapa banyak Anda terbiasa, pastikan untuk mengambil tindakan aman, lakukan inspeksi peralatan sebelum bekerja, periksa perangkat keselamatan, dan kenakan serta periksa peralatan keselamatan.

(6) Cacat kolektif

Human error yang terjadi secara berkelompok. Misalnya, jika pekerjaan sepertinya tidak akan selesai tepat waktu, perasaan seperti “apa boleh buat bila melakukan perilaku tidak aman” mudah

tercipta. Penting untuk menjaga tenggat waktu konstruksi, tetapi pertama-tama pikirkan keselamatan orang. Selain itu, jika terjadi kecelakaan akibat perilaku tidak aman, hal ini akan menyebabkan keterlambatan masa konstruksi.

(7) Tindakan pintas/tindakan menyingkat sesuatu

Human error yang disebabkan oleh kelalaian melakukan tindakan yang seharusnya dilakukan karena keinginan untuk bekerja secara efisien.

(8) Kurang komunikasi

Human error yang terjadi ketika isi instruksi tidak dikomunikasikan dengan jelas. Terus bekerja tanpa memahami isi instruksi akan menyebabkan kecelakaan dan keterlambatan konstruksi.

(9) Insting bertindak dalam situasi

Tindakan yang dilakukan secara tidak sadar ketika muncul suatu situasi. Terutama jika Anda berkonsentrasi pada satu titik, Anda tidak akan bisa melihat sekeliling. Misalnya, tindakan membuang peralatan dan mencoba melindungi diri sendiri saat akan jatuh dari atas tangga pijak, dll. Kecelakaan terjadi ketika alat yang dilempar mengenai pekerja lain.

(10) Panik

Kejut dan kepanikan yang tiba-tiba memudahkan orang untuk tiba-tiba melakukan perilaku tidak aman atau mengambil instruksi yang tidak tepat.

(11) Penurunan fungsi fisik dan mental

Apa yang dapat dilakukan ketika masih muda mungkin tidak akan dapat dilakukan lagi saat menua. Khususnya penurunan fungsi kaki dan penurunan penglihatan terjadi secara bertahap sehingga sulit untuk disadari. Penting untuk menyadari diri sendiri agar tidak melakukan tindakan atau sikap yang memaksakan diri.

(12) Kelelahan

Kelelahan yang menumpuk dan perhatian yang menurun dapat menyebabkan kecelakaan. Penting untuk mengelola kesehatan Anda setiap hari dengan tidur yang cukup, nutrisi yang sesuai, dll.

**“Kyo mo ichinichi goanzen ni! (Hari ini pun semoga
selamat)”**