

Kategori Ujian (Bangunan)

Materi Ujian Teori

**Bab 1 Hal yang dijaga baik-baik di tempat kerja Jepang**

1.1 Kerja sama tim .....	1
1.2 Sistem pelaksanaan pekerjaan konstruksi di Jepang.....	1
1.3 Sistem kenaikan karier konstruksi .....	2
1.4 Salam .....	3
1.5 Apel Pagi.....	4
1.5.1 Apel pagi umum.....	4
1.5.2 Apel pagi berdasarkan jenis pekerjaan.....	6

**Bab 2 Hukum dan peraturan yang harus dipatuhi saat bekerja di tempat kerja Jepang**

2.1 Undang-Undang Ketenagakerjaan .....	8
2.1.1 UU Standar Ketenagakerjaan.....	8
2.1.2 UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	11
2.1.3 Undang-Undang Upah Minimum .....	13
2.1.4 Undang-Undang Asuransi Ganti Rugi Kecelakaan Kerja (Asuransi Kecelakaan Kerja).....	14
2.1.5 Undang-Undang Asuransi Ketenagakerjaan .....	16
2.1.6 Undang-Undang Peningkatan Perekutan Pekerja Konstruksi.....	17
2.1.7 Undang-Undang Promosi Pengembangan Kemampuan Profesi.....	19
2.2 Undang-Undang Industri Konstruksi .....	19
2.3 Undang-Undang Standar Bangunan.....	21
2.4 Undang-Undang Pembuangan Limbah.....	21
2.5 Undang-Undang Daur Ulang Konstruksi.....	22
2.6 Undang-Undang Pencegahan Polusi Udara .....	22
2.7 Undang-Undang Regulasi Kebisingan/Undang-Undang Pencegahan Getaran.....	23
2.8 Undang-Undang Pencegahan Polusi Air .....	23
2.9 Undang-Undang Pemadam Kebakaran .....	23
2.10 Undang-Undang Air Bersih .....	24
2.11 Undang-Undang Drainase.....	24

2.12 Undang-Undang Usaha Gas.....	25
2.13 Undang-Undang Usaha Kelistrikan .....	25
2.14 Undang-Undang Usaha Telekomunikasi.....	26
2.15 Undang-Undang Gelombang Radio.....	26
2.16 Undang-Undang Penerbangan .....	27
2.17 Undang-Undang Parkir .....	27

### **Bab 3 Jenis dan tugas dalam pekerjaan konstruksi**

3.1 Jenis pekerjaan konstruksi .....	29
3.1.1 Pekerjaan teknik sipil.....	29
3.1.2 Pekerjaan arsitektur.....	34
3.1.3 Pekerjaan lifeline/peralatan.....	39
3.2 Pekerjaan konstruksi khusus utama .....	43
3.2.1 Pekerjaan tanah .....	43
3.2.2 Pekerjaan terowongan propulsi.....	44
3.2.3 Pekerjaan teknik sipil kelautan .....	45
3.2.4 Pekerjaan pengeboran sumur .....	46
3.2.5 Pekerjaan titik sumur .....	47
3.2.6 Pekerjaan perkerasan .....	48
3.2.7 Pekerjaan tanah mekanis .....	48
3.2.8 Pekerjaan tiang pancang.....	50
3.2.9 Pekerjaan perancah .....	51
3.2.10 Pekerjaan rangka baja .....	52
3.2.11 Pekerjaan rebar.....	53
3.2.12 Pekerjaan sambungan rebar .....	54
3.2.13 Pekerjaan las .....	55
3.2.14 Pekerjaan bekisting .....	56
3.2.15 Pekerjaan pemompaan beton .....	57

3.2.16 Pekerjaan pengecatan.....	58
3.2.17 Pekerjaan lanskap.....	59
3.2.18 Pekerjaan plesteran .....	60
3.2.19 Pekerjaan pertukangan konstruksi.....	61
3.2.20 Pekerjaan atap .....	62
3.2.21 Pekerjaan pelat logam arsitektur .....	63
3.2.22 Pekerjaan pemasangan ubin .....	64
3.2.23 Pekerjaan finishing interior .....	65
3.2.24 Pekerjaan pemajangan .....	66
3.2.25 Pekerjaan fitting .....	67
3.2.26 Pekerjaan sash.....	67
3.2.27 Pekerjaan isolasi uretan semprot.....	68
3.2.28 Pekerjaan anti air.....	69
3.2.29 Pekerjaan pemasangan batu .....	70
3.2.30 Pekerjaan peralatan listrik.....	70
3.2.31 Pekerjaan telekomunikasi .....	72
3.2.32 Pekerjaan pemipaan .....	73
3.2.33 Pekerjaan peralatan pendingin dan pengatur udara.....	73
3.2.34 Pekerjaan peralatan suplai air, drainase dan kebersihan .....	74
3.2.35 Pekerjaan menjaga suhu panas dan dingin.....	75
3.2.36 Pekerjaan pembuatan tungku .....	75
3.2.37 Pekerjaan peralatan pemadam kebakaran .....	76
3.2.38 Pekerjaan pembongkaran .....	77
3.3 Kualifikasi yang diperlukan dalam pekerjaan konstruksi .....	77
3.3.1 Jenis kualifikasi berdasarkan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	77
3.3.2 Daftar kualifikasi berdasarkan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	78

#### **Bab 4 Salam dan istilah yang digunakan di lokasi konstruksi serta hal-hal yang perlu**

## **diperhatikan dalam kehidupan bersama**

4.1 Salam, panggilan darurat, dll .....	90
4.1.1 “Selamat pagi” .....	90
4.1.2 “Goanzen ni” (Semoga selamat) .....	90
4.1.3 “Otsukare-sama desu” (Terima kasih atas kerja kerasnya) .....	91
4.1.4 “Gokuro-sama” .....	91
4.1.5 “Shitsurei shimasu” (Permisi).....	91
4.1.6 “Abunai” (Bahaya).....	92
4.2 Istilah yang digunakan di lokasi konstruksi.....	92
4.2.1 Istilah terkait dengan penandaan.....	92
4.2.2 Istilah terkait “yarikata” (cara mengerjakan) .....	94
4.2.3 Istilah terkait pekerjaan tanah .....	95
4.2.4 Istilah terkait pekerjaan tanah dan fondasi.....	98
4.2.5 Istilah terkait perancah dan konstruksi sementara.....	99
4.2.6 Istilah terkait pekerjaan rebar, bekisting, dan pengecoran beton .....	99
4.2.7 Istilah yang menyatakan fitting dan kondisi .....	101
4.2.8 Istilah terkait panjang, luas, dan lebar.....	104
4.2.9 Istilah untuk struktur bangunan.....	104
4.2.10 Istilah terkait pekerjaan telekomunikasi.....	104
4.2.11 Istilah yang digunakan dalam pekerjaan lifeline dan peralatan.....	107
4.3 Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kehidupan bersama .....	109
4.3.1 Kegiatan 5S.....	109
4.3.2 Pos pekerja.....	110
4.3.3 Hal-hal yang perlu diperhatikan tentang pakaian.....	111
4.3.4 Penggunaan bahasa .....	112
4.3.5 Pembersihan .....	112

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

## **konstruksi**

5.1 Pekerjaan kerangka .....	113
5.1.1 Mesin konstruksi.....	113
5.1.2 Pekerjaan perancah .....	115
5.1.3 Pekerjaan rangka baja .....	119
5.1.4 Pekerjaan rebar.....	120
5.1.5 Pekerjaan sambungan rebar .....	123
5.1.6 Pekerjaan las .....	125
5.1.7 Pekerjaan bekisting .....	126
5.1.8 Pekerjaan pemompaan beton .....	128
5.1.9 Pekerjaan pertukangan konstruksi .....	130
5.2 Pekerjaan interior dan eksterior .....	132
5.2.1 Pekerjaan plesteran .....	132
5.2.2 Pekerjaan pengecatan.....	134
5.2.3 Pekerjaan atap .....	136
5.2.4 Pekerjaan pelat logam arsitektur .....	137
5.2.5 Pekerjaan pemasangan ubin.....	138
5.2.6 Pekerjaan finishing interior .....	139
5.2.7 Pekerjaan pemajangan .....	141
5.2.8 Pekerjaan fitting.....	142
5.2.9 Pekerjaan sash.....	142
5.2.10 Pekerjaan penyemprotan uretan .....	142
5.2.11 Pekerjaan anti air.....	143
5.2.12 Pekerjaan pemasangan batu .....	144
5.3 Alat, mesin, material, dan alat ukur umum	
5.3.1 Alat listrik .....	145
5.3.2 Menggali/meratakan/memadatkan dan mengencangkan.....	147
5.3.3 Penandaan dan menandakan .....	149

5.3.4 Mengukur dan memeriksa.....	150
5.3.5 Memotong/menekuk/memangkas .....	152
5.3.6 Memukul/mencabut .....	153
5.3.7 Mengikis/memoles/mengebor.....	154
5.3.8 Mengetatkan/mengencangkan.....	155
5.3.9 Menguleni/mencampur .....	156
5.3.10 Merawat .....	157
5.3.11 Menghilangkan kotoran .....	158
5.3.12 Mengangkut barang .....	158
5.3.13 Menggantung/mengangkat/menarik.....	159
5.3.14 Alas kerja/tangga.....	161
5.3.15 Membersihkan.....	162

## **Bab 6 Pengetahuan tentang pelaksanaan lokasi konstruksi**

6.1 Hal umum di lokasi konstruksi .....	163
6.1.1 Karakteristik pekerjaan konstruksi.....	163
6.1.2 Rencana pelaksanaan konstruksi.....	164
6.1.3 Manajemen pelaksanaan konstruksi.....	165
6.1.4 Persiapan sebelum pelaksanaan konstruksi.....	166
6.1.5 Penandaan (penandaan tinta) .....	167
6.2 Pengetahuan pelaksanaan konstruksi untuk setiap pekerjaan khusus .....	168
6.2.1 Pekerjaan perancah .....	168
6.2.2 Pekerjaan rangka baja .....	170
6.2.3 Pekerjaan rebar.....	172
6.2.4 Pekerjaan sambungan rebar .....	175
6.2.5 Pekerjaan las .....	177
6.2.6 Pekerjaan bekisting .....	178
6.2.7 Pekerjaan pemompaan beton .....	179

6.2.8 Pekerjaan pengecatan.....	180
6.2.9 Pekerjaan plesteran .....	182
6.2.10 Pekerjaan pertukangan konstruksi.....	183
6.2.11 Pekerjaan atap .....	186
6.2.12 Pekerjaan pelat logam arsitektur .....	188
6.2.13 Pekerjaan pemasangan ubin .....	189
6.2.14 Pekerjaan finishing interior .....	191
6.2.15 Pekerjaan pemajangan .....	192
6.2.16 Pekerjaan fitting.....	193
6.2.17 Pekerjaan sash.....	194
6.2.18 Pekerjaan penyemprotan uretan .....	195
6.2.19 Pekerjaan anti air.....	196
6.2.20 Pekerjaan pemasangan batu .....	198
6.2.21 Pekerjaan pembongkaran .....	199

## **Bab 7 Keselamatan pekerjaan konstruksi**

7.1 Kecelakaan fatal dalam pekerjaan konstruksi.....	201
7.1.1 Status kecelakaan fatal dalam pekerjaan konstruksi .....	202
7.1.2 Jenis kecelakaan fatal.....	203
7.1.3 Pekerjaan konstruksi dengan banyak kecelakaan fatal .....	206
7.2 Kegiatan keselamatan di lokasi konstruksi .....	207
7.2.1 Siklus pelaksanaan konstruksi yang aman .....	208
7.2.2 Pendidikan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja baru.....	210
7.2.3 Pendidikan bagi pengunjung baru.....	211
7.2.4 Peralatan untuk pekerjaan yang aman.....	212
7.2.5 Penanggulangan sengatan panas .....	214
7.2.6 Tanda kesadaran untuk bekerja aman.....	214
7.2.7 Memahami human error.....	215

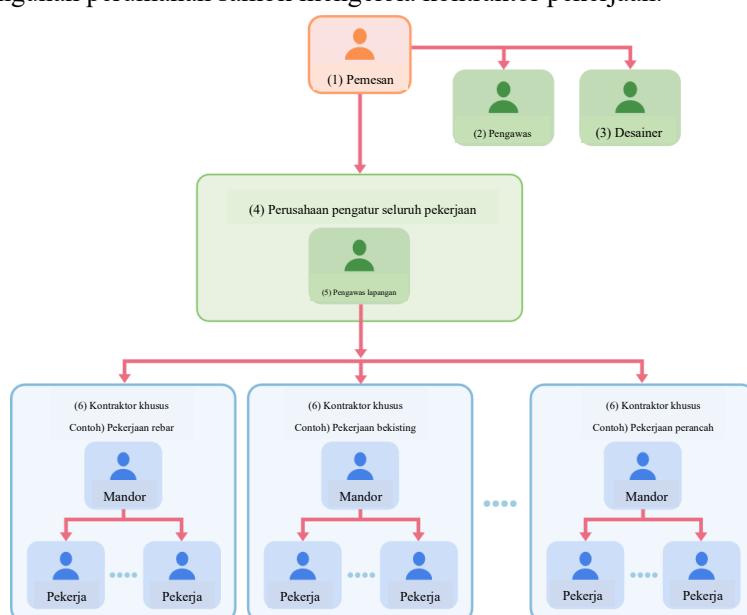
# Bab 1 Hal yang dijaga baik-baik di tempat kerja Jepang

## 1.1 Kerja sama tim

Ada banyak proses dalam pekerjaan konstruksi hingga selesai. Kontraktor khusus dari berbagai jenis pekerjaan menjalankan pekerjaan dari kontraktor umum dan melanjutkan konstruksi untuk menghubungkan ke proses selanjutnya. Kerja sama tim di antara kontraktor khusus penting untuk menjalankan konstruksi dengan lancar. Selama konstruksi, mandor memberikan instruksi kepada teknisi sambil melakukan pertemuan dengan pengawas lapangan. Di lokasi konstruksi, teknisi senior menjalankan konstruksi sambil memberikan saran kepada teknisi junior yang kurang berpengalaman.

## 1.2 Sistem pelaksanaan pekerjaan konstruksi di Jepang

Bergantung pada skala pekerjaannya, ada berbagai pola dalam sistem pelaksanaan pekerjaan konstruksi di Jepang. Misalnya, pada konstruksi skala besar pada umumnya, pemesanan pekerjaan hingga pelaksanaannya dilakukan sesuai dengan sistem yang ditunjukkan pada Gambar 1-1. Untuk pekerjaan skala kecil seperti perumahan umum, klien (pemesan yang membangun gedung) memesan kepada perusahaan rekayasa, dll., lalu perusahaan rekayasa menjadi kontraktor utama dan menjalankan pembangunan perumahan sambil mengelola kontraktor pekerjaan.



Gambar 1-1 Contoh sistem konstruksi

[(1) Pemesan]

Memesan pekerjaan konstruksi kepada vendor konstruksi disebut “pemesanan”. Organisasi atau perusahaan yang melakukan pemesanan adalah “pemesan”. Misalnya, Kementerian Pertanahan, Infrastruktur, Transportasi dan Pariwisata, pemerintah daerah, perusahaan swasta, atau perorangan menjadi “pemesan”.

[(2) Pengawas] Insinyur yang berada dalam posisi untuk memeriksa apakah pekerjaan dilakukan sesuai dengan denah.

[(3) Desainer] Insinyur yang membuat denah desain untuk mewujudkan permintaan pemesan.

[(4) Perusahaan pengatur seluruh pekerjaan] Umumnya dikenal sebagai “kontraktor umum”.

[(5) Pengawas lapangan] Insinyur yang mengawasi dan mengarahkan lapangan konstruksi.

[(6) Kontraktor khusus] Ahli dalam setiap pekerjaan. Beberapa operator bekerja sesuai instruksi mandor.

### 1.3 Sistem kenaikan karier konstruksi

Di Jepang tersedia “Sistem Kenaikan Karier Konstruksi”. Sistem Kenaikan Karier Konstruksi mendapatkan popularitas sebagai sistem yang mendaftarkan prestasi kerja dan kualifikasi setiap teknisi dan mengarah pada evaluasi keterampilan yang adil, peningkatan kualitas pekerjaan, dan efisiensi pekerjaan lapangan. Teknisi dibagi menjadi empat level, dan kartu yang mewakili level mereka dikeluarkan saat mereka terdaftar di sistem.



Gambar 1-2 Contoh kartu



Gambar 1- 3 Level dan warna kartu Sistem KenaikanKarier

Teknisi dievaluasi untuk tiga hal berikut.

- Pengalaman (jumlah hari bekerja)
- Pengetahuan dan keterampilan (kualifikasi yang dimiliki)
- Kemampuan manajemen (pelatihan teknisi inti terdaftar, pengalaman mandor)

Level 2 membutuhkan 645 hari bekerja (3 tahun) atau lebih setelah pendaftaran sistem, jadi Anda sekalian akan mulai dari Level 1.

## 1.4 Salam

Hal yang dijaga baik-baik di lokasi konstruksi Jepang adalah “mencegah kecelakaan di lokasi konstruksi”. Untuk tujuan ini, berbagai upaya dilakukan setiap hari. Bagian paling mendasar dan penting dari upaya ini adalah salam. Ketika berpapasan dengan pekerja di lorong, berikan sapaan kepada mereka dengan “Ohayo gozaimasu” (Selamat pagi) dan “Otsukare-sama desu” (Terima kasih atas kerja kerasnya) di pagi hari. Dengan saling sapa antar pekerja dari jenis pekerjaan yang berbeda, akan tercipta rasa persatuan dan pekerjaan dapat dilakukan dengan nyaman. Sapaan yang umum digunakan termasuk “Otsukare-sama desu”, “(Kyou mo ichi nichii) Go anzen ni” (Semoga Anda

selamat (juga di hari ini), dll. yang dijelaskan secara rinci di Bab 4.

## **1.5 Apel Pagi**

Di lokasi konstruksi Jepang, rapat yang merupakan tempat semua pekerja berkumpul diadakan setiap hari sebelum pekerjaan dimulai. Ini disebut “apel pagi”. Ada dua jenis apel pagi: apel pagi umum dan apel pagi untuk setiap jenis pekerjaan. Tujuan utama dari kedua apel pagi tersebut adalah untuk “mencegah kecelakaan di lokasi konstruksi” sehingga disebut juga “apel pagi keselamatan”.

### **1.5.1 Apel pagi umum**

Pada apel pagi umum, hal-hal berikut terutama dilakukan.



#### **(1) Salam dari pengawas lapangan**

Salam pengawas lapangan digunakan untuk meningkatkan rasa persatuan di antara para pekerja dan memastikan pekerjaan hari itu dapat dilakukan dengan aman dan nyaman.

#### **(2) Senam radio**

Pemanasan sebelum bekerja akan membangunkan tubuh dan pikiran serta membantu mencegah cedera. Di Jepang, “senam radio”, di mana orang berolahraga sesuai dengan alunan musik yang diputar di radio, sangat dikenal sehingga senam radio dilakukan pada apel pagi. Ada kalanya musik tidak diputar, tetapi saat itu tubuh digerakkan sambil mengeluarkan suara “1, 2, 3, 4” dengan lantang.

#### **(3) Konfirmasi isi pekerjaan**

Setiap mandor yang akan bekerja pada hari itu memberi tahu semua orang tentang isi pekerjaan dan personel hari itu. Pekerja dari jenis pekerjaan yang berbeda bekerja di lapangan. Penting bagi pekerja

dari jenis pekerjaan lain untuk mengetahui apa yang akan mereka kerjakan pada hari itu untuk mencegah bahaya. Anda juga dapat mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap pekerjaan Anda. Selain itu, pada saat ini, ada juga perkenalan pekerja yang baru masuk di hari itu (disebut pendatang baru). Jika Anda diperkenalkan sebagai pendatang baru, ucapan dengan lantang dan jelas dengan menyebutkan nama, perusahaan afiliasi, dll.

#### **(4) Kegiatan prediksi bahaya (kegiatan KY)**

Kegiatan prediksi bahaya disebut kegiatan KY (Kiken Yochi/Prediksi Bahaya) dan dilakukan untuk mencegah kecelakaan dengan cara membayangkan situasi kemungkinan terjadinya kecelakaan pada saat bekerja di hari itu, dan mendeteksi bahaya. Secara khusus, ketika bahan konstruksi diangkut, mesin konstruksi besar dipindahkan, pekerjaan baru ditambahkan, dan pekerjaan baru lainnya dilakukan, bahaya harus diprediksi secara akurat dan dibagikan kepada semua orang.

#### **(5) Konfirmasi hal-hal keselamatan**

Umumnya, di akhir apel pagi, dua orang berpasangan dan melakukan konfirmasi keselamatan berikut sambil bersuara dengan lantang.



Suasana memeriksa keselamatan

## **(6) Berikan salam dan mulai bekerja**

Setelah memastikan hal-hal keselamatan, semua orang berkata, “Hari ini pun semoga selamat!” dan mengakhiri apel pagi umum lalu mulai bekerja. Setelah ini, apel pagi dilakukan berdasarkan jenis pekerjaan.

### **1.5.2 Apel pagi berdasarkan jenis pekerjaan**

Setelah apel pagi umum, apel pagi dilakukan di setiap jenis pekerjaan.

#### **(1) Seruan keselamatan (sentuh dan panggil)**

Slogan keselamatan diucapkan dengan lantang oleh semua orang sambil menunjuk. Hal ini dilakukan tidak hanya untuk memastikan keselamatan, tetapi juga untuk meningkatkan rasa persatuan dalam kerja sama tim. Misalnya, menyerukan hal seperti ini:

“Ayo lakukan tanpa kecelakaan, Yosh!!”

#### **(2) Kegiatan prediksi bahaya (kegiatan KY)**

Pada apel pagi umum, kegiatan KY yang berkaitan dengan seluruh lokasi kerja dilakukan, namun kegiatan KY juga dilaksanakan untuk setiap jenis pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai. Kegiatan KY umumnya dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

#### **[Menemukan bahaya]**

Keluarkan “titik bahaya”. Untuk isi pekerjaan hari ini, biarkan pekerja dengan bebas menyampaikan situasi dan tindakan berbahaya yang dapat dipikirkan untuk setiap pekerjaan. Ada kalanya pekerja ditunjuk untuk melakukan presentasi, tetapi tujuannya adalah untuk berbagi pengalaman berbahaya dan untuk mencegah kecelakaan dengan meningkatkan kepekaan terhadap bahaya sebagai urusan diri



Suasana sentuh dan panggil



Suasana kegiatan KY

Foto 1-4 Suasana kegiatan KY

sendiri.

### [Pertimbangan penanggulangan]

Diskusikan tindakan penanggulangan untuk setiap “titik bahaya” dan buat tindakan penanggulangannya. Setelah memutuskan penanggulangannya, tuliskan di tabel kegiatan prediksi bahaya.

Tabel kegiatan prediksi bahaya		Bulan	Tanggal
Isi pekerjaan kelompok			
Titik bahaya	Kita melakukan ini		
Tujuan keselamatan hari			
Nama		Nama	Pekerja orang

### [Penetapan tujuan tindakan]

Putuskan hal yang secara khusus penting dan tetapkan sebagai tujuan untuk hari itu.

### [Seruan]

Terkait tujuan tindakan yang telah diputuskan, semua orang melakukan “tunjuk dan panggil” ke papan KY yang bertuliskan tujuan tersebut dan menyerukan hal berikut ini.

“○○○, yosh!”, “Hari ini pun semangat bekerja yang aman seharian!----Oouu!”

## **Bab 2 Hukum dan peraturan yang harus dipatuhi saat bekerja di tempat kerja Jepang**

Jepang adalah negara hukum sehingga memiliki banyak hukum. Anda mungkin sudah mengetahui hukum terkait kehidupan sehari-hari seperti UU Lalu Lintas Jalan Raya, dll. Di sini, kami akan memperkenalkan hukum yang sebaiknya Anda ketahui dengan fokus pada Undang-Undang Ketenagakerjaan di antara hukum yang terkait dengan industri konstruksi.

### **2.1 Undang-Undang Ketenagakerjaan**

Undang-Undang Ketenagakerjaan adalah nama kolektif untuk hukum yang berkaitan dengan masalah ketenagakerjaan. Di antara Undang-Undang Ketenagakerjaan tersebut, di sini akan dijelaskan secara garis besar dan poin-poin dari hukum dasar yang sebaiknya Anda ketahui saat bekerja di industri konstruksi.

#### **2.1.1 UU Standar Ketenagakerjaan**

##### **(1) Garis besar**

Jepang adalah negara liberal sehingga pada prinsipnya perjanjian kerja dapat dibuat secara bebas. Namun, karena pekerja berada dalam posisi yang lebih lemah daripada pemberi kerja, UU Standar Ketenagakerjaan dibuat untuk melindungi pekerja.

Di bawah UU Standar Ketenagakerjaan, syarat kerja minimum ditentukan, dan setiap bagian yang tidak memenuhi standar adalah ilegal, dan ketentuan UU Standar Ketenagakerjaan diterapkan. Syarat kerja mengacu tidak hanya pada upah dan jam kerja, tetapi juga pada semua perlakuan di tempat kerja, termasuk syarat yang berkaitan dengan PHK, kompensasi kecelakaan, keselamatan dan kesehatan, asrama, dll.

##### **(2) Poin penting**

- Penetapan syarat kerja

Syarat kerja harus ditetapkan dengan pemberi kerja dan pekerja berada pada posisi yang setara, dan

pekerja dan pemberi kerja harus mematuhi janji-janji tersebut.

**Prinsip kesempatan yang sama**

Pemberi kerja tidak boleh memberikan perlakuan diskriminatif dalam hal upah, jam kerja dan syarat kerja lainnya berdasarkan kewarganegaraan, kepercayaan atau status sosial pekerja.

**Larangan kerja paksa**

Pemberi kerja tidak boleh memaksa pekerja untuk bekerja di luar kehendak mereka dengan cara kekerasan, intimidasi, pengurungan, atau cara lain yang secara tidak adil membatasi kebebasan mental atau fisik mereka.

**Pencegahan penyalahgunaan kekuasaan**

Penyalahgunaan kekuasaan didefinisikan sebagai tindakan yang memanfaatkan superioritas di tempat kerja untuk memberikan kelelahan mental dan fisik yang melampaui batasan normal pekerjaan atau memperburuk lingkungan tempat kerja.

Undang-Undang Promosi Komprehensif Kebijakan Ketenagakerjaan (umumnya dikenal sebagai UU Pencegahan Penyalahgunaan Kekuasaan) mewajibkan pengambilan langkah-langkah pencegahan seperti menetapkan kebijakan yang melarang penyalahgunaan kekuasaan di tempat kerja, membentuk loket konsultasi, dll. Di lembaga publik, biro tenaga kerja memiliki pojok konsultasi.

**Klarifikasi syarat kerja**

Pemberi kerja harus dengan jelas mengklarifikasi enam hal berikut ini.

(1) Jangka waktu perjanjian kerja (2) Kriteria pembaruan perjanjian kerja yang ditetapkan (3) Tempat kerja dan rincian pekerjaan yang akan dilakukan (4) Hal-hal terkait jam kerja berakhir, ada tidaknya lembur, waktu istirahat, hari libur, dan cuti (5) Hal-hal terkait penetapan upah, cara pembayaran, tanggal closing, tanggal pembayaran, dan kenaikan gaji (6) Hal-hal terkait berhenti kerja dan PHK

**Larangan rencana kompensasi**

Dilarang membuat perjanjian yang mengatur uang penalti atau rencana nominal ganti rugi karena tidak dipenuhinya perjanjian kerja.

**Pembatasan PHK**

Pemberi kerja dilarang melakukan PHK selama pekerja cedera atau sakit dalam pekerjaan dan mengambil cuti untuk perawatan medis dan selama 30 hari sesudahnya.

**Pemberitahuan PHK**

Pemberi kerja harus memberikan pemberitahuan 30 hari sebelum melakukan PHK terhadap pekerja.

**Upah**

Harus dibayarkan dengan mengatur (1) mata uang, (2) langsung kepada pekerja, (3) secara penuh, (4) setidaknya sebulan sekali, dan (5) pada tanggal yang tetap. (Lima prinsip pembayaran upah)

**Jam kerja sesuai ketentuan hukum**

Pada prinsipnya, pekerja tidak diperbolehkan bekerja lebih dari 40 jam seminggu dan 8 jam sehari.

**Istirahat**

Jika jam kerja melebihi 6 jam, harus diberikan waktu istirahat 45 menit, dan jika jam kerja melebihi 8 jam, harus diberikan waktu istirahat 1 jam di tengah jam kerja secara sekaligus.

**Hari libur sesuai ketentuan hukum**

Setidaknya satu hari libur harus diberikan setiap minggu.

**Kerja lembur/bekerja di hari libur**

Kerja lembur (lembur) dimungkinkan “ketika ada kebutuhan sementara” dan “ketika dilakukan pengikatan atau pelaporan perjanjian 36 (Saburoku) (perjanjian antara pemberi kerja dan tenaga kerja berdasarkan Pasal 36 UU Standar Ketenagakerjaan)”, dan upah tambahan yang ditentukan harus dibayarkan. Kebutuhan sementara adalah pekerjaan pemulihan bencana. Tarif upah tambahan adalah 25% atau lebih untuk lembur normal, 35% atau lebih untuk bekerja pada hari libur, dan 25% atau lebih untuk lembur larut malam.

Batas maksimal jam kerja lembur adalah 45 jam per bulan dan 360 jam per tahun. Batas maksimal ini akan dimulai pada April 2024 untuk industri konstruksi namun disarankan untuk melakukan penanganan sebelum 2024 untuk mencegah kerusakan kesehatan akibat jam kerja yang panjang.

Cuti berbayar tahunan

Pekerja yang telah bekerja terus-menerus selama 6 bulan sejak tanggal masuk kerja dan telah bekerja selama 80% atau lebih dari seluruh hari kerja diberikan cuti berbayar tahunan sebanyak 10 hari kerja, dengan 1 hari kerja ditambahkan setiap tahun berturut-turut dan setelah 2 tahun 6 bulan, cuti berbayar ditambahkan 2 hari kerja untuk setiap tahun berturut-turut, hingga maksimum 20 hari kerja.

Masa kerja	0,5 tahun	1,5 tahun	2,5 tahun	3,5 tahun	4,5 tahun	5,5 tahun	6,5 tahun atau lebih
Jumlah pemberian hari	10 hari	11 hari	12 hari	14 hari	16 hari	18 hari	20 hari

Selain itu, adalah ilegal bagi pemberi kerja untuk membeli cuti berbayar tanpa menggunakan cuti berbayar tersebut.

### **2.1.2 UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

#### **(1) Garis besar**

Nyawa, badan, dan kesehatan sangat penting bagi pekerja, dan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja memiliki tujuan untuk “memastikan keselamatan dan kesehatan pekerja di tempat kerja” dan “menciptakan lingkungan tempat kerja yang nyaman” agar hal-hal penting tersebut tidak dirugikan oleh pekerjaan.

#### **(2) Poin penting**

- Bendera keselamatan, dll.

Papan tanda “Utamakan Keselamatan (Safety First)”, bendera keselamatan (tanda simbol minggu keselamatan), bendera keselamatan dan kesehatan (tanda simbol yang mendorong kesehatan dan kebersihan secara terpadu selain keselamatan), dll. dipasang di lokasi konstruksi dengan tujuan menarik perhatian agar “tidak ada kecelakaan dan tidak ada bencana” serta memberikan kesadaran yang tinggi akan manajemen keselamatan dan kesehatan.



□ Tanggung jawab dan kewajiban pekerja

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, pekerja dituntut untuk mematuhi hal-hal yang diperlukan dan bekerja sama dalam tindakan yang diambil oleh pengusaha dan pihak terkait lainnya untuk mencegah kecelakaan kerja.

□ Pendidikan keselamatan dan kesehatan

Pendidikan keselamatan dan kesehatan diperlukan saat pekerja baru dipekerjakan atau saat isi pekerjaan diubah. Selain itu, diperlukan pendidikan khusus seperti pelatihan keterampilan, dll. untuk mengoperasikan crane, dll.

□ Penyebab kecelakaan kerja

Dari kecelakaan kerja di industri konstruksi, jika dilihat dari jumlah kematian pada tahun 2021 berdasarkan penyebabnya, di antara 288 kasus, “terjatuh/terguling” berjumlah sangat banyak yaitu 110 kasus lalu diikuti secara berurutan oleh 31 kasus “runtuh/roboh”, 27 kasus “terjepit/terjebak”, 25 kasus “kecelakaan lalu lintas (jalan)”, dan 19 kasus “tabrakan” (→ 7.1 Bencana kematian dalam pekerjaan konstruksi). Khususnya, saat bekerja di ketinggian, penting untuk mencegah kecelakaan seperti “terjatuh/terguling”, diwajibkan untuk membuat perancah dan lantai kerja dengan lebar 40 cm atau lebih serta memasang pagar. Pada prinsipnya, peralatan penahan jatuh harus menggunakan “jenis full harness” (→7.2.4 Peralatan untuk pekerjaan yang aman).

□ Pencegahan sengatan panas

Di musim panas, penting untuk mengamankan tempat berteduh, menyediakan air, permen garam, dan menyiapkan tanggap darurat untuk mencegah sengatan panas.

□ **Penilaian risiko dan kegiatan KY**

Penilaian risiko adalah metode untuk menemukan dan mengeliminasi potensi bahaya atau risiko di tempat kerja. Pengusaha wajib melakukan upaya pencegahan kecelakaan kerja dengan cara melakukan penyelidikan (penilaian risiko) terhadap bahaya atau risiko, dll. serta melakukan penanggulangan pencegahan bencana dengan melakukan pertimbangan berdasarkan hasil tersebut. Bahaya selalu tersembunyi di lokasi konstruksi, dan kegiatan prediksi bahaya (disingkat “kegiatan KY”) banyak dilakukan untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi di lokasi konstruksi dan mencegah kecelakaan sebelum terjadi.

□ **Pemeriksaan kesehatan**

Perusahaan wajib melakukan pemeriksaan kesehatan bagi karyawannya. Ada “pemeriksaan kesehatan rutin” yang ditetapkan untuk dilakukan setahun sekali dan pemeriksaan kesehatan pada saat perekrutan.

□ **Pemeriksaan stres**

Tempat usaha dengan 50 karyawan atau lebih diwajibkan untuk menjalankan pemeriksaan stres guna mengetahui sejauh mana beban psikologis yang ada secara berkala satu kali setahun oleh dokter, perawat kesehatan, dll.

### **2.1.3 Undang-Undang Upah Minimum**

#### **(1) Garis besar**

Upah minimum ditetapkan dalam rangka meningkatkan syarat kerja, menstabilkan kehidupan pekerja, meningkatkan kualitas tenaga kerja, dan menjamin persaingan usaha yang adil. Pemberi kerja harus membayar pekerja setidaknya dengan upah minimum, dan hukuman ditetapkan apabila melanggar.

## **(2) Poin penting**

### Upah minimum berdasarkan wilayah

Upah minimum ditetapkan untuk setiap prefektur karena harga dan standar upah pekerja berbeda dari satu daerah ke daerah lain. Ini berlaku untuk semua pekerja yang dipekerjakan dan bekerja di tempat usaha di tiap prefektur beserta pemberi kerjanya, terlepas dari bentuk pekerjaan atau jenis pekerjaan. Upah minimum diterbitkan dalam berita negara dan diberitahukan di situs web masing-masing biro tenaga kerja prefektur.

## **2.1.4 Undang-Undang Asuransi Ganti Rugi Kecelakaan Kerja (Asuransi Kecelakaan Kerja)**

### **(1) Garis besar**

Jika seorang pekerja terluka, sakit, mengalami disabilitas, atau meninggal karena kecelakaan dalam pekerjaan atau kecelakaan komuter kerja, manfaat asuransi akan diberikan oleh asuransi kecelakaan kerja kepada korban atau keluarganya yang ditinggalkan. Semua biaya pengobatan di rumah sakit ditanggung oleh asuransi kecelakaan kerja, dan premi ditanggung sepenuhnya oleh pemilik usaha.

Jika seandainya terjadi kecelakaan, setelah memastikan keselamatan, penyelamatan korban menjadi prioritas. Selain itu, apakah suatu kecelakaan merupakan kecelakaan kerja atau bukan ditentukan setelah investigasi kecelakaan oleh Kantor Inspeksi Standar Ketenagakerjaan sehingga kronologis waktu dan keadaan kecelakaan harus dicatat seakurat dan sedetail mungkin.

### **(2) Poin penting**

#### Kecelakaan pekerjaan

Kecelakaan pekerjaan memiliki hubungan sebab akibat tertentu antara pekerjaan dan cedera, dan merupakan kecelakaan yang terjadi karena tindakan pekerja yang cedera sebagai bagian dari pekerjaannya dan kondisi manajemen fasilitas dan peralatan di tempat kerja.

#### Kecelakaan komuter kerja

Kecelakaan komuter kerja adalah kecelakaan selama perjalanan bolak-balik antara tempat tinggal dan tempat kerja, atau saat berpindah dari satu tempat kerja ke tempat kerja lain. Kecelakaan dalam rute dan metode perjalanan komuter yang wajar merupakan syarat kecelakaan tersebut dapat disebut kecelakaan komuter kerja. Jika Anda terdaftar sebagai pengguna bus dan mengalami kecelakaan saat mengendarai sepeda, kecelakaan tersebut bukanlah kecelakaan komuter kerja.

Manfaat medis

Ketika Anda menerima perawatan medis di rumah sakit, biayanya akan dibayarkan.

Manfaat cuti

Manfaat akan diberikan ketika Anda tidak dapat bekerja karena perawatan medis untuk cedera atau penyakit dan tidak dapat menerima upah.

Manfaat keluarga yang ditinggalkan

Dalam hal kematian karena kecelakaan kerja, dana pensiun atau pembayaran lump sum dan biaya pemakaman akan diberikan kepada keluarga yang ditinggalkan

Manfaat perawatan

Manfaat akan diberikan jika cedera atau penyakit belum sembuh meskipun setelah 1 tahun 6 bulan sejak perawatan medis dimulai dan mengalami disabilitas serta pasien menerima perawatan.

Sistem kepesertaan khusus asuransi kecelakaan kerja

Asuransi kecelakaan kerja mencakup pekerja yang dipekerjakan, tetapi ada beberapa orang bukan pekerja yang berhak mendapatkan perlindungan yang sama dengan pekerja, dilihat dari keadaan pekerjaan yang sebenarnya, kondisi terjadinya kecelakaan, dll. Sistem kepesertaan khusus asuransi kecelakaan kerja memungkinkan orang-orang tersebut untuk didaftarkan secara khusus sepanjang tidak merusak konsep dasar dari sistem asuransi kecelakaan kerja, dan memberikan perlindungan melalui asuransi kecelakaan kerja. Orang yang memenuhi syarat adalah pemilik usaha kecil dan menengah di industri konstruksi, pekerja dari keluarga tersebut, dan orang tua tunggal.

Penyembunyian kecelakaan kerja

Jika terjadi cedera atau sakit akibat kecelakaan pekerjaan, pemberi kerja harus menyerahkan “Laporan Meninggal, Cedera, dan Sakit Pekerja” kepada Kantor Inspeksi Standar Ketenagakerjaan dan mengajukan permohonan kecelakaan kerja. Namun, ada kerugian bagi pemberi kerja, seperti perusahaan yang telah menyebabkan kecelakaan kerja yang serius tidak diperbolehkan mengikuti tender proyek pekerjaan umum, dll. Oleh karena itu, dalam beberapa kasus, pemberi kerja tidak menyerahkan “Laporan Meninggal, Cedera, dan Sakit Pekerja” dan sebaliknya menginstruksikan korban untuk pergi ke rumah sakit dengan asuransi kesehatan untuk cedera yang disebabkan oleh kecerobohan mereka. Ini disebut “penyembunyian kecelakaan kerja” dan merupakan kejahatan yang melanggar UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Mohon untuk tidak bekerja sama dalam menyembunyikan kecelakaan kerja.

### **2.1.5 Undang-Undang Asuransi Ketenagakerjaan**

#### **(1) Garis besar**

Pemilik usaha yang mempekerjakan pekerja wajib mendaftarkan pekerjaanya ke dalam asuransi ketenagakerjaan. Hal yang sama berlaku untuk orang asing. Ketika Anda bergabung dengan asuransi ketenagakerjaan, Anda akan diberikan “kartu tertanggung asuransi ketenagakerjaan”. Asuransi ketenagakerjaan terdiri dari “manfaat kehilangan kerja, dll.” dan “dua bisnis asuransi ketenagakerjaan”.

Manfaat kehilangan kerja, dll. adalah sistem yang memberikan manfaat (pembayaran) kepada orang-orang yang kehilangan pekerjaan atau yang sedang menjalani pelatihan pendidikan. Premi asuransi dibayar oleh pekerja dan pemilik usaha, dan dapat ditanggung oleh kas negara (dibayar oleh pemerintah pusat atau daerah) juga.

#### **(2) Poin penting**

Persyaratan pembayaran asuransi ketenagakerjaan

(1) “Menganggur” karena tertanggung asuransi ketenagakerjaan (orang yang ditanggung asuransi) kehilangan pekerjaan dan tidak dapat memperoleh pekerjaan walaupun mempunyai kemauan dan

kemampuan untuk bekerja.

(2) Telah menjadi peserta asuransi dengan total 12 bulan atau lebih selama dua tahun sebelum tanggal kehilangan pekerjaan.

Meskipun orang asing pekerja keterampilan khusus kehilangan pekerjaannya, umumnya mereka dimungkinkan untuk menerima manfaat dengan cara yang sama seperti orang Jepang. Jika Anda kehilangan pekerjaan, Anda tidak harus segera kembali ke negara asal dan Anda dapat tinggal di Jepang selama masa izin tinggal jika Anda sedang melakukan kegiatan mencari pekerjaan. Jika Anda tinggal di Jepang tanpa mencari pekerjaan selama 3 bulan atau lebih, atau jika Anda tinggal di Jepang selama 3 bulan atau lebih tanpa alasan yang dapat dibenarkan dan tidak melakukan kegiatan yang berkaitan dengan “Pekerja Keterampilan Khusus”, izin tinggal Anda dapat dicabut.

□ Manfaat asuransi ketenagakerjaan

Manfaat asuransi ketenagakerjaan mencakup “manfaat pencari kerja”. Di antara manfaat pencari kerja, tunjangan pokok dibayarkan saat Anda kehilangan pekerjaan. Tunjangan pokok dibayarkan dengan jumlah yang setara dengan 45-80% upah harian selama 6 bulan sebelum kehilangan pekerjaan. Jumlah hari ketika Anda dapat menerima tunjangan ditentukan antara 90-360 hari, bergantung pada usia Anda pada tanggal kehilangan pekerjaan, lamanya Anda diasuransikan, dan alasan kehilangan pekerjaan.

## 2.1.6 Undang-Undang Peningkatan Perekutan Pekerja Konstruksi

### (1) Garis besar

Secara resmi, ini adalah “Undang-Undang Terkait Peningkatan Perekutan, dll. Pekerja Konstruksi”. Untuk memperbaiki masalah lingkungan kerja industri konstruksi, “Rencana Peningkatan Perekutan Pekerja Konstruksi” telah dirumuskan dan telah ditetapkan hal-hal dasar penanganan untuk meningkatkan perekutan orang yang bekerja di industri konstruksi, mengembangkan dan meningkatkan kemampuan mereka, serta meningkatkan kesejahteraan, dll.

## **(2) Rencana peningkatan perekrutan pekerja konstruksi**

- Menteri Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan telah mengumumkan “Rencana Peningkatan Perekrutan Konstruksi ke-10” dengan periode perencanaan dari tahun fiskal 2021 hingga tahun fiskal 2025 (Maret 2021). Isinya adalah sebagai berikut.
  - Mengamankan dan membina generasi muda
    - Mengamankan dan membina pekerja dengan mendorong Sistem Kenaikan Karier Konstruksi (CCUS), dll.
  - Mengembangkan fondasi untuk menciptakan lingkungan kerja yang menarik
    - Perbaikan jam kerja yang panjang untuk mengantisipasi penerapan batas atas kerja lembur dengan penalti (tahun fiskal 2024)
    - Perbaikan upah, dorongan kepesertaan dalam asuransi tenaga kerja dan sosial
    - Sebagai prinsip dasar, perlengkapan pencegahan jatuh untuk pekerjaan di ketinggian harus berupa “jenis full harness” dan pencegahan kecelakaan kerja secara menyeluruh dengan menggunakan alat pelindung diri yang tepat sesuai dengan jarak jatuh jika terjadi jatuh
  - Mendorong pengembangan kemampuan profesi dan mewariskan keterampilan
    - Pelaksanaan pelatihan profesi untuk sumber daya manusia yang mengemban industri konstruksi
  - Pembentukan sistem promosi peningkatan perekrutan
    - Mendorong sosialisasi CCUS dan menembus industri dengan tiga undang-undang pengemban baru (Undang-Undang tentang Promosi Jaminan Kualitas Pekerjaan Umum, Undang-Undang Industri Konstruksi, dan Undang-Undang tentang Promosi Penyesuaian Tender dan Kontrak Pekerjaan Umum)
    - Pemanfaatan dana subsidi terkait konstruksi
  - Penanganan terhadap pekerja asing
    - Perbaikan manajemen perekrutan pekerja asing
    - Penerimaan yang sesuai untuk pekerja magang dan pekerja keterampilan khusus asing

## **2.1.7 Undang-Undang Promosi Pengembangan Kemampuan Profesi**

### **(1) Garis besar**

UU Promosi Pengembangan Kemampuan Profesi adalah hukum yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan profesi pekerja dengan meningkatkan isi pelatihan profesi dan ujian keterampilan.

### **(2) Poin penting**

#### Pelatihan profesi

Pelatihan profesi mengacu pada pelatihan untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan pekerja dengan meminta mereka menguasai keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan dalam pekerjaan. Di antara pelatihan profesi, pelatihan profesi yang dilakukan oleh pemilik usaha swasta, dll. yang memenuhi standar hukum dan disertifikasi oleh gubernur prefektur disebut pelatihan terakreditasi.

#### Ujian keterampilan

Ujian keterampilan merupakan sistem nasional di mana tingkat keterampilan yang dimiliki oleh pekerja diuji dan disertifikasi oleh pemerintah. Jika Anda lulus ujian keterampilan, Anda akan diberikan sertifikat lulus dan dapat menyebut diri Anda sebagai “teknisi terampil”. Ujian keterampilan memiliki tingkatan seperti tingkat khusus, tingkat satu, tingkat dua, tingkat tiga, tingkat dasar, dan tingkat tunggal. Per 1 April 2022, terdapat 32 jenis ujian keterampilan terkait konstruksi. Ujian keterampilan ditetapkan untuk setiap jenis pekerjaan, tetapi beberapa jenis pekerjaan mungkin tidak memiliki ujian keterampilan.

## **2.2 Undang-Undang Industri Konstruksi**

Undang-Undang Industri Konstruksi adalah hukum yang dibentuk dengan tujuan untuk memberikan kontribusi pada “dorongan peningkatan kesejahteraan masyarakat” dengan mencapai lima tujuan. Baik pemesan maupun kontraktor khusus yang melakukan pekerjaan bertujuan untuk

mendorong perkembangan industri konstruksi yang sehat dengan menandatangani kontrak yang sesuai dan melaksanakannya (menjalankannya).

### 5 tujuan

1. Meningkatkan kualifikasi pelaku usaha konstruksi (izin usaha konstruksi)
2. Menyesuaikan perjanjian kontrak pekerjaan konstruksi (surat penawaran dan surat perjanjian)
3. Memastikan pelaksanaan konstruksi yang sesuai (insinyur penanggung jawab utama, insinyur pengelola)
4. Memberikan perlindungan pemesan (agen lapangan, buku besar sistem pelaksanaan konstruksi/diagram sistem pelaksanaan konstruksi)
5. Mendorong perkembangan industri konstruksi yang sehat

29 jenis bidang usaha berikut memerlukan izin berdasarkan UU Industri Konstruksi.

Pekerjaan teknik sipil/pekerjaan arsitektur/pekerjaan pertukangan/pekerjaan plesteran/pekerjaan perancah dan teknik sipil/

pekerjaan pemasangan batu/pekerjaan atap/pekerjaan listrik/pekerjaan pipa/pekerjaan ubin, bata, balok/

pekerjaan struktur baja/pekerjaan rebar/pekerjaan paving/pekerjaan pengerukan/pekerjaan lembaran logam/

pekerjaan kaca/pekerjaan pengecatan/pekerjaan waterproofing/pekerjaan finishing interior/pekerjaan pemasangan mesin dan peralatan/

pekerjaan insulasi termal/pekerjaan listrik dan telekomunikasi/pekerjaan pertamanan/pekerjaan konstruksi sumur/pekerjaan fitting/

pekerjaan konstruksi fasilitas suplai air/pekerjaan konstruksi fasilitas pemadam kebakaran/pekerjaan konstruksi fasilitas kebersihan/pekerjaan pembongkaran

## **2.3 Undang-Undang Standar Bangunan**

Ini adalah hukum yang menetapkan aturan minimum yang harus dipatuhi saat membangun atau menggunakan bangunan. Ini adalah hukum yang diundangkan dengan tujuan untuk menjalani kehidupan yang aman dan tenang dengan mematuhi peraturan terkait konstruksi dan penggunaan bangunan. UU Standar Bangunan terdiri dari dua bagian: “peraturan individu” dan “peraturan kelompok”.

[Peraturan individu] Standar yang ditetapkan untuk keamanan dan keawetan, ketahanan gempa, standar pencegahan kebakaran dan ketahanan gempa, atap dan dinding luar, penerangan dan ventilasi ruang tamu, toilet, peralatan listrik, dll. untuk bangunan itu sendiri.

[Peraturan kelompok] Ketentuan untuk “mengamankan lingkungan perkotaan yang baik” ketika bangunan berkelompok. Misalnya, terdapat ketentuan tentang lahan dan jalan, rasio cakupan bangunan, rasio luas lantai, batas ketinggian, berbagai batas garis diagonal, zona pencegahan kebakaran, dll. Pada prinsipnya, ini diterapkan di dalam wilayah tata kota dan wilayah tata semi kota.

## **2.4 Undang-Undang Pembuangan Limbah**

Nama resmi hukum ini adalah “Undang-Undang Terkait Pembuangan Limbah dan Kebersihan”. Ini adalah hukum yang dibuat dengan tujuan melindungi lingkungan hidup masyarakat dengan memproses limbah yang dihasilkan secara benar seperti daur ulang, dll. sambil menekan pengeluaran limbah.

“Sampah” dapat dibedakan menjadi sampah yang dihasilkan dari kegiatan usaha dan sampah yang dihasilkan dari kehidupan rumah tangga.

Sampah yang dihasilkan dari kegiatan usaha dibagi lagi menjadi dua kategori: “limbah industri” dan “limbah usaha umum”. Di lokasi konstruksi, banyak vendor datang dan pergi, dan setiap pekerjaan menghasilkan sampah yang harus dibuang. Untuk mengeluarkan sampah ini dari lokasi konstruksi, Anda perlu mendapatkan “izin usaha pengumpulan dan pengangkutan limbah”. Dengan beberapa

pengecualian, hal ini dilakukan oleh kontraktor utama yang menerima pesanan pekerjaan langsung dari pemesan. Kalau begini saja, subkontraktor mungkin tidak melakukan penanganan yang tepat terhadap limbah industri. Oleh karena itu, subkontraktor juga tunduk pada hukum ini mengenai “penyimpanan” limbah industri di lokasi konstruksi.

Kontraktor utama diwajibkan membuat “manifesto (lembar kontrol limbah terkait konstruksi)” mengenai pembuangan limbah industri dan memastikan rangkaian proses hingga pembuangan akhir limbah dengan benar. Pembuangan akhir termasuk juga daur ulang. Pekerja di lokasi konstruksi harus menangani limbah sesuai dengan manifesto ini.

## 2.5 Undang-Undang Daur Ulang Konstruksi

Undang-Undang Daur Ulang Konstruksi adalah hukum untuk mendorong pembuangan dan daur ulang bahan limbah yang tepat. Nama resminya adalah “Undang-Undang Daur Ulang Sumber Daya, dll. Terkait Pekerjaan Konstruksi”. Di bawah UU Daur Ulang Konstruksi, dituntut adanya pemisahan limbah konstruksi berdasarkan bahan untuk mendorong daur ulang dan penggunaan kembali. Limbah yang dihasilkan di lokasi konstruksi harus disimpan di lokasi yang ditentukan sesuai dengan metode klasifikasi yang ditentukan di lokasi konstruksi.



## 2.6 Undang-Undang Pencegahan Polusi Udara

UU Pencegahan Polusi Udara menetapkan standar emisi untuk zat pencemar udara yang dikeluarkan atau tersebar dari pabrik dan tempat usaha untuk setiap jenis zat dan untuk setiap jenis dan skala fasilitas. Selain itu, saat melakukan pekerjaan arsitektur yang melibatkan pembongkaran,

renovasi, atau perbaikan bangunan atau struktur yang menggunakan asbes (debu tertentu), hal tersebut wajib dilaporkan kepada gubernur prefektur paling lambat 14 hari sebelum tanggal dimulainya pekerjaan penghasilan debu tertentu, dll.

## **2.7 Undang-Undang Regulasi Kebisingan/Undang-Undang Pencegahan Getaran**

Tujuan hukum ini adalah untuk melestarikan lingkungan hidup dan melindungi kesehatan masyarakat dengan menerapkan peraturan yang diperlukan terkait kebisingan dan getaran yang dihasilkan oleh pabrik dan pekerjaan konstruksi, dan dengan menetapkan batas toleransi kebisingan kendaraan. Dalam merancang pekerjaan konstruksi, Anda harus menyelidiki persyaratan lahan di sekitar lokasi konstruksi dan mempertimbangkan hal-hal berikut untuk mengurangi kebisingan dan getaran secara keseluruhan.

- Pemilihan metode pelaksanaan konstruksi dengan kebisingan rendah dan getaran rendah
- Pemilihan mesin konstruksi dengan kebisingan rendah
- Menetapkan jam kerja dan proses kerja
- Penempatan mesin konstruksi yang menjadi sumber kebisingan dan getaran
- Pemasangan fasilitas kedap suara, dll.

## **2.8 Undang-Undang Pencegahan Polusi Air**

Ini adalah hukum yang diberlakukan untuk mencegah polusi air di wilayah perairan umum dan air tanah. Saat membuang limbah air yang dihasilkan dari lokasi konstruksi ke selokan atau sungai, Anda harus mengikuti standar yang ditetapkan oleh masing-masing prefektur.

## **2.9 Undang-Undang Pemadam Kebakaran**

UU Pemadam Kebakaran adalah hukum yang ditujukan untuk hal-hal berikut ini.

1. Mencegah, menjaga, dan memadamkan kebakaran serta melindungi nyawa, tubuh, dan harta benda masyarakat dari kebakaran.
2. Mengurangi kerusakan akibat bencana seperti kebakaran, gempa bumi, dll.
3. Menjaga ketertiban dan berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan mengangkut secara tepat orang sakit dan terluka akibat bencana, dll.

Di gedung, ditetapkan ketentuan untuk alat pemadam api dan hidran kebakaran dalam ruangan untuk mencegah terjadinya kebakaran, memberitahukan kebakaran, dan memadamkan api dan memberikan pertolongan, peralatan pemadam api seperti alat penyiram, dll., peralatan evakuasi seperti tangga evakuasi, dll., peralatan pemadam kebakaran seperti peralatan alarm, dll.

## **2.10 Undang-Undang Air Bersih**

UU Air Bersih adalah hukum yang mengatur usaha pasokan air. Hukum ini diberlakukan dengan tujuan menyediakan air bersih yang berlimpah dan murah, meningkatkan kesehatan masyarakat, dan memperbaiki lingkungan hidup. Oleh karena itu, insinyur dan teknisi yang ditetapkan oleh UU Air Bersih harus ditempatkan dan pekerjaan dilakukan di bawah instruksi mereka.

## **2.11 Undang-Undang Drainase**

UU Drainase adalah hukum yang ditujukan untuk mengembangkan sistem drainase, mempromosikan pembangunan kota yang sehat, meningkatkan kesehatan masyarakat, dan menjaga kualitas air di wilayah perairan umum. Drainase umum mengandung air limbah yang tidak boleh dibuang karena alasan berikut.

- Menimbulkan korosi pada fasilitas drainase.
- Menghasilkan gas beracun ketika dicampur dengan air limbah lainnya.
- Menyumbat pipa drainase.

- Membuat pekerjaan di pipa drainase menjadi berbahaya.
- Mengurangi fungsi pengolahan biologis di fasilitas pengolahan drainase.
- Mempersulit pemrosesan dan pembuangan lumpur yang dihasilkan di fasilitas pengolahan drainase.

Oleh karena alasan di atas, jangan mengalirkan air yang mengandung konsentrasi ion hidrogen, padatan tersuspensi, kadmium, timbal, kromium total, tembaga, seng, dll. dengan nilai yang melebihi standar. Air limbah yang dihasilkan di lokasi konstruksi meliputi hal-hal berikut.

- Air limbah cucian dari batching plant yang memproduksi beton
- Air limbah cucian peralatan
- Air hujan dan mata air yang disalurkan melalui beton
- Air limbah sumur drainase, air limbah sumur dalam (bergantung pada skala)

Air yang telah melewati beton menjadi air limbah dengan kadar alkali tinggi sehingga diperlukan neutralisasi dengan gas karbon dioksida, bahan kimia, dll.

## **2.12 Undang-Undang Usaha Gas**

UU Usaha Gas adalah hukum yang mengatur peraturan bagi pelaku usaha dalam rangka menjamin keselamatan dan melindungi pengguna gas dalam usaha gas kota yang menyalurkan gas melalui pipa. Kebocoran gas dan ventilasi yang tidak memadai dapat menyebabkan kecelakaan fatal sehingga ada peraturan terperinci mengenai mesin, peralatan, pembuangan, dll. yang digunakan saat mengonsumsi gas.

## **2.13 Undang-Undang Usaha Kelistrikan**

Penanganan listrik yang salah dapat menyebabkan kebakaran, kecelakaan peralatan, dan cedera pribadi. Misalnya, kebocoran listrik menyebabkan bencana serius seperti kebakaran, sengatan listrik,

dll. UU Usaha Kelistrikan menetapkan standar pengoperasian usaha kelistrikan yang baik dan rasional, melindungi kepentingan pengguna listrik, dan memiliki tujuan untuk menjamin keselamatan umum, dan melestarikan lingkungan dengan mengatur konstruksi, pemeliharaan, dan pengoperasian fasilitas ketenagalistrikan. Selain UU Usaha Kelistrikan, peraturan perundang-undangan terkait keselamatan fasilitas listrik adalah peraturan menteri yang menetapkan standar teknis untuk fasilitas listrik (Standar Teknis Peralatan Listrik), Undang-Undang Keselamatan Perlengkapan Listrik, Undang-Undang Ahli Konstruksi Listrik, hukum terkait optimalisasi usaha konstruksi listrik (Undang-Undang Usaha Konstruksi Listrik), dll.

## **2.14 Undang-Undang Usaha Telekomunikasi**

UU Usaha Telekomunikasi adalah hukum yang mengatur usaha telekomunikasi yang memasang peralatan seperti jaringan, dll. serta menyediakan layanan telekomunikasi kepada pelanggan. UU Usaha Telekomunikasi berlaku tidak hanya untuk komunikasi kabel di mana sinyal ditransmisikan melalui kabel logam, tetapi juga untuk komunikasi nirkabel dan komunikasi serat optik. Jika terminal seperti telepon, komputer pribadi, dll. tersambung ke jalur komunikasi operator telekomunikasi, pemasangan yang tidak tepat dapat menyebabkan timbulnya gangguan pada jalur komunikasi. Oleh karena itu, wajib bagi seorang insinyur yang memiliki “kualifikasi pengawas konstruksi” untuk melaksanakan dan mengawasi pekerjaan.

## **2.15 Undang-Undang Gelombang Radio**

UU Gelombang Radio merupakan hukum yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan umum dengan memastikan penggunaan gelombang radio yang adil dan efisien. Penggunaan peralatan pemancar memerlukan izin bergantung pada output gelombang radio dan frekuensi yang ditangani. Penggunaan tanpa izin transceiver yang memerlukan lisensi merupakan tindakan ilegal. Selain itu,

penggunaan transceiver buatan luar negeri adalah ilegal jika tidak disetujui di Jepang. Di lokasi konstruksi umum dan lokasi konstruksi skala besar di mana perangkat transmisi ditangani, peraturan perundang-undangan radio harus dipatuhi.

## **2.16 Undang-Undang Penerbangan**

UU Penerbangan adalah hukum yang mengatur cara untuk menjamin keselamatan navigasi pesawat terbang dan pencegahan hambatan yang disebabkan oleh navigasi pesawat terbang. Bergantung pada ketinggian bangunan dan mesin konstruksi seperti crane, dll., benda-benda ini dapat menghalangi navigasi pesawat yang aman. Lampu penghalang penerbangan harus dipasang pada objek setinggi 60 m atau lebih di atas permukaan tanah atau permukaan air. Selain itu, lampu penghalang penerbangan harus dipasang tidak hanya untuk benda-benda tinggi, tetapi juga untuk properti yang dapat mengganggu pergerakan masuk ke bandara atau properti yang dapat mengganggu keselamatan navigasi pesawat secara signifikan.

Baru-baru ini, kendaraan udara tak berawak (drone) digunakan untuk survei dalam pekerjaan konstruksi. Drone dengan berat 100 g atau lebih wajib didaftarkan sebagai kendaraan udara tak berawak. Selain itu, terlepas dari zona larangan terbang, terdapat juga aturan yang harus dipatuhi (larangan terbang saat mabuk, larangan terbang malam, larangan terbang di luar garis pandang visual, dll.).

## **2.17 Undang-Undang Parkir**

UU Parkir adalah hukum yang mengatur fasilitas parkir kendaraan di kota-kota. Undang-undang ini bertujuan untuk memperlancar lalu lintas jalan dengan menetapkan hal-hal yang diperlukan untuk peralatan fasilitas parkir sehingga berkontribusi pada kenyamanan umum dan berkontribusi pada pemeliharaan dan peningkatan fungsi perkotaan. Jika Anda akan melakukan pekerjaan tempat parkir,

Anda perlu memberi tahu pemerintah setempat sebelum pekerjaan dimulai.

## Bab 3 Jenis dan tugas dalam pekerjaan konstruksi

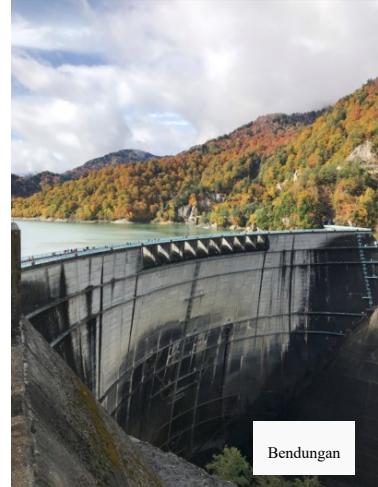
### 3.1 Jenis pekerjaan konstruksi

Pekerjaan konstruksi secara luas dapat dibagi menjadi tiga kategori: pekerjaan teknik sipil, pekerjaan arsitektur, dan pekerjaan lifeline/peralatan.

#### 3.1.1 Pekerjaan teknik sipil

Pekerjaan teknik sipil adalah pekerjaan yang berhubungan dengan alam seperti laut, sungai, gunung, hutan, dll. Dalam pekerjaan pembuatan infrastruktur yang menunjang kehidupan dan perekonomian, terdapat pekerjaan sebagai berikut.

**[Pekerjaan bendungan]** Bendungan dibangun untuk mengatur jumlah air yang mengalir ke sungai. Bendungan memiliki dua tujuan: pengendalian banjir dan pemanfaatan air. Dalam pengendalian banjir, air disimpan dan jumlah air yang mengalir ke sungai diatur agar sungai tidak meluap dan menyebabkan kerusakan banjir saat hujan deras. Dalam pemanfaatan air, terdapat peran penyesuaian volume air dengan menggunakan air yang stabil di bidang pertanian dan industri. Pada saat yang sama, listrik tenaga air juga dihasilkan. Jepang adalah negara dengan banyak sungai yang mengalir dari pegunungan. Ada lebih dari 3.000 bendungan yang dibangun di seluruh Jepang untuk pengendalian banjir dan pemanfaatan air.



Pekerjaan bendungan merupakan pekerjaan skala besar dan sebelum memulai pekerjaan bendungan, dilakukan pekerjaan jalan untuk pembangunan dan pengubahan aliran sungai. Selain itu, banyak mesin konstruksi besar digunakan.

**[Pekerjaan sungai/pantai]** Berbagai pekerjaan untuk sungai dan laut. Merupakan pekerjaan penting untuk melindungi orang dan harta benda dari bencana, dan pekerjaan yang dilakukan adalah pemecah gelombang, tembok laut, perlindungan tepian sungai, tanggul, saluran air, dll. Selain itu, untuk

melestarikan lingkungan alam, dilakukan juga pelestarian dan penciptaan lingkungan sungai yang memperhatikan hewan dan tumbuhan, dll.



**[Pekerjaan jalan]** Pekerjaan membuat jalan untuk dilewati orang dan kendaraan. Jalan di sini termasuk jalan tol, jalan raya nasional, jalan prefektur, jalan kota, dll. Ada juga jalan pertanian dan jalan kehutanan. Selain melapisi permukaan jalan dengan aspal dan semen, berbagai pekerjaan khusus juga dilakukan. Misalnya, pemasangan rambu, marka, dll., pemasangan sinyal dan lampu luar ruangan serta pekerjaan listrik yang diperlukan untuk itu, pekerjaan lansekap untuk memperbaiki lansekap, pekerjaan batu bata dan balok, pekerjaan trotoar, dan pekerjaan seperti menarik garis putih di permukaan jalan, dll. Saat ini, ada banyak pekerjaan untuk memperbaiki jalan lama.



Pekerjaan jalan

**[Pekerjaan terowongan]** Terowongan digunakan dalam pembangunan rel kereta, jalan, saluran air, dan fasilitas infrastruktur lainnya. Ada berbagai jenis dan metode konstruksi terowongan, dan metode konstruksi dipilih sesuai dengan kondisi geologis lokasi sasaran yang akan digali. Ada empat jenis terowongan: terowongan gunung, terowongan



Pekerjaan terowongan

terbuka, terowongan perisai, dan terowongan propulsif.

**[Terowongan gunung]** Terowongan gunung adalah metode konstruksi terowongan yang terutama menggali batuan keras di daerah pegunungan. Metode konstruksi yang disebut NATM digunakan, di mana terowongan digali dengan peledakan atau mesin penggali terowongan, dll. lalu dipasangi shotcrete, penopang baja, dan baut batuan pada permukaan yang digali.



**[Terowongan terbuka]** Terowongan terbuka digali dari permukaan tanah sambil mencegah keruntuhan tanah dengan penopang penahan tanah. Ini disebut metode pemotongan terbuka. Terowongan dibangun di ruang galian. Setelah pembangunan terowongan, digunakan metode penimbunan kembali bagian selain terowongan.

**[Terowongan perisai]** Terowongan perisai merupakan metode penggalian terowongan menggunakan mesin penggali terowongan khusus yang disebut mesin perisai. Pertama, buat lubang vertikal yang akan berfungsi sebagai dasar mesin perisai menggali terowongan. Setelah itu, terowongan dibangun dengan memasang panel beton atau baja yang disebut segmen di bagian belakang mesin penggali sambil menyalakan mesin perisai ke arah samping dari lubang vertikal dan menjalankan penggalian. Metode ini dapat diterapkan pada tanah lunak dan untuk tanah yang memiliki struktur bangunan tetap di atasnya.

**[Terowongan propulsif]** Terowongan propulsif adalah metode konstruksi untuk membangun terowongan di mana mesin penggali/unit pandu atau ujung tombak dipasang ke ujung pipa propulsif

yang diproduksi di pabrik antara lubang keberangkatan dan lubang kedatangan, dan pipa propulsi ini didorong masuk ke tanah oleh gaya dorong dongkrak dari lubang keberangkatan. Pipa beton, pipa ulet, pipa baja, dll. digunakan sebagai pipa propulsi dan terutama digunakan untuk conduit infrastruktur sosial (saluran pembuangan, suplai air, tenaga listrik, komunikasi, gas, dll.) di daerah perkotaan.

**[Pekerjaan jembatan penyeberangan perairan]** Jembatan yang berfungsi sebagai jalur untuk menyeberangi laut atau sungai disebut “jembatan penyeberangan perairan”. Bergantung pada strukturnya, jembatan ini terdiri dari jembatan gelagar, jembatan rangka, jembatan lengkung, jembatan rahmen, jembatan kabel, jembatan gantung, dll. Pekerjaan dilakukan dalam dua tahap, “konstruksi bawah” dan “konstruksi atas”. Pada konstruksi bawah, pekerjaan fondasi dilakukan untuk menopang jembatan. Pada “konstruksi atas”, pekerjaan badan jembatan dilakukan untuk penyeberangan mobil dan orang.



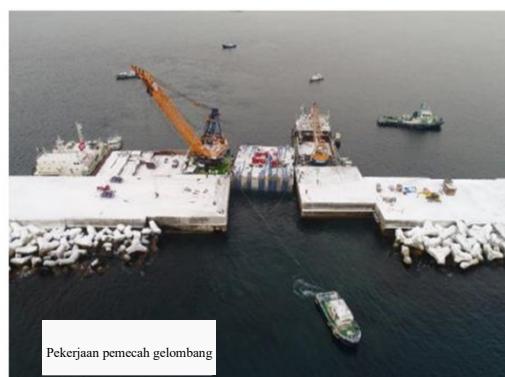
Pekerjaan jembatan  
penyeberangan perairan

Metode konstruksi meliputi metode pembengkokan, metode pengangkatan kabel, metode pengiriman, metode traveller crane bent, metode floating crane, dll. Bergantung pada lokasi jembatan yang akan dibangun, metode konstruksi yang paling cocok dipilih untuk pekerjaan.

**[Pekerjaan teknik sipil kelautan]** Pekerjaan pembangunan fasilitas seperti pelabuhan, bandara, dll. di laut atau sungai disebut “pekerjaan teknik sipil kelautan”. Ini digunakan untuk membangun fasilitas pelabuhan seperti dermaga tempat kapal berhenti, pemecah gelombang yang melindungi pantai dari



Panorama pelabuhan



Pekerjaan pemecah gelombang

gelombang, jalur yang aman untuk kapal, lahan reklamasi untuk pabrik dll., terowongan bawah laut, jembatan penyeberangan perairan laut, dan struktur bangunan seperti menara pembangkit listrik tenaga angin di atas laut, dll.

Karena fasilitas dan struktur bangunan teknik sipil kelautan sangat besar, pekerjaan dilakukan dengan menggunakan mesin besar yang disebut “kapal kerja” yang dapat menggali dasar laut dan mengangkat benda-benda berat. Pekerjaan teknik sipil kelautan juga memiliki karakteristik berupa penggunaan peralatan ukur untuk mengukur bentuk dasar laut dan penggunaan orang yang disebut “penyelam” yang dapat bekerja di bawah laut.



**[Pekerjaan rel kereta]** Pekerjaan rel kereta diselesaikan tidak hanya melibatkan pekerjaan teknik sipil, tetapi juga melibatkan sebagian besar pekerjaan khusus terkait dengan pembangunan seperti pekerjaan peralatan listrik, pekerjaan arsitektur, dll.

**[Pekerjaan suplai air dan drainase]** Pekerjaan suplai air dan drainase meliputi pekerjaan teknik sipil, pekerjaan fasilitas air bersih, dan pekerjaan pipa drainase. Pekerjaan konstruksi seperti penyiapan lahan, dll. untuk fasilitas pemurnian air, tempat pengolahan air limbah dilakukan sebagai pekerjaan teknik sipil.



**[Pekerjaan pemulihan bencana]** Setiap tahun di Jepang, fasilitas teknik sipil seperti jalan, sungai, dll. rusak akibat bencana alam seperti topan, hujan lebat, gempa bumi, dll. Ini adalah pekerjaan untuk memulihkan fasilitas yang rusak dengan cepat. Sasaran pekerjaan konstruksi ini adalah berbagai fasilitas teknik sipil umum seperti sungai, pantai, fasilitas pengendalian erosi, jalan, pelabuhan, suplai air dan drainase, dll.



**[Pekerjaan teknik sipil lainnya]** Selain itu, terdapat pekerjaan konstruksi bandara, pekerjaan penyesuaian lahan, pekerjaan teknik sipil pertanian, pekerjaan pengendalian erosi, pekerjaan teknik sipil kehutanan, dll.



### 3.1.2 Pekerjaan arsitektur

Pekerjaan membuat bangunan yang diperlukan untuk hidup seperti perumahan berupa apartemen dan rumah terpisah, gedung, rumah sakit, sekolah, restoran, dll. disebut “pekerjaan arsitektur”.

Bangunan dapat dikategorikan berdasarkan strukturnya menjadi “konstruksi beton bertulang”, “konstruksi rangka baja”, “konstruksi beton bertulang rangka baja”, “konstruksi kayu”, “konstruksi balok beton”, dll.

Bangunan “konstruksi beton bertulang” merupakan konstruksi yang dibangun dengan menuangkan dan mengeraskan beton ke dalam rangka yang terbuat dari baja bertulang. Bangunan “konstruksi rangka baja” menggunakan rangka baja untuk tiang dan baloknya. Perbedaan keduanya adalah satu menggunakan baja bertulang dan satu menggunakan rangka baja namun struktur yang menggunakan keduanya disebut “konstruksi beton bertulang rangka baja”. Bangunan dibuat dengan menempatkan

baja bertulang di sekitar rangka baja, dan beton dituangkan ke dalamnya. “Konstruksi kayu” adalah struktur yang sering digunakan dalam rumah-rumah pada umumnya dan merupakan struktur bangunan yang menggunakan kayu untuk tiang dan balok. Dalam “konstruksi balok beton”, baja bertulang dilewatkan melalui bagian berlubang dari balok beton, dan balok beton ditumpuk sambil diperkuat dengan mortar, dll.

Pekerjaan arsitektur dalam skala yang relatif besar seperti gedung, apartemen, dll. dilakukan dalam alur berikut.

**[Pekerjaan persiapan]** Pagar didirikan di sekitar lokasi di mana bangunan akan dibangun, dan kantor konstruksi serta tempat istirahat untuk pekerja konstruksi dibangun tentatif. Selain itu, pekerjaan listrik untuk konstruksi dan pekerjaan peralatan suplai air dan drainase juga akan dilakukan.

Survei tanah (survei pengeboran) dilakukan di tempat di mana bangunan akan dibangun, dan lapisan yang menopang tiang pancang (lapisan penyangga) diselidiki. Penggalian percobaan (menggali untuk percobaan) dilakukan sebagai survei untuk menyelidiki apakah ada penghalang di bawah tanah atau apakah ada reruntuhan, dll.



**[Pekerjaan menyangga tanah]** Proses mencegah runtuhnya dinding tanah selama pekerjaan penggalian disebut “menyangga tanah”. Dinding sementara dibangun di dalam tanah untuk menopang dinding agar tidak runtuh (disebut penopang).

**[Pekerjaan pemancangan]** Membenamkan tiang pancang ke dalam tanah untuk menopang bangunan. Ujung tiang pancang harus mencapai lapisan penyangga di dalam tanah. Ada dua metode konstruksi: “tiang pancang beton cor di tempat” yang mana tiang pancangnya dibuat di lokasi, dan “tiang pancang jadi” yang mana tiang pancang yang telah dibuat di pabrik dibawa untuk dibangun.

**[Pekerjaan tanah]** Menggali permukaan tanah untuk membuat struktur bangunan di bawah tanah. Mesin untuk konstruksi seperti backhoe, clamshell, dll. digunakan untuk penggalian. “Tanah sisa” (tanah yang dihasilkan dari penggalian) diangkut dengan dump truck atau sejenisnya. Air yang keluar selama penggalian juga perlu dibuang dengan pompa.



Menimbun tanah dan pasir dengan backhoe

**[Pekerjaan kerangka bawah tanah]** Bagian struktur bangunan yang terdiri dari fondasi, tiang, balok, dinding, lantai, dll., disebut “kerangka”. Setelah pekerjaan tanah selesai, pekerjaan kerangka bawah tanah akan dilakukan. Berbagai kontraktor khusus akan datang dan pergi dari sini.



Misalnya pekerjaan baja bertulang untuk menopang kerangka, pekerjaan sambungan baja bertulang seperti las tekan, dll. untuk menyambung baja bertulang, pekerjaan bekisting yang menjadi rangka saat beton dituangkan, pekerjaan pemompaan beton untuk menuangkan beton ke dalam bekisting, berbagai jenis pekerjaan peralatan, dll. Koordinasi antar sesama kontraktor itu penting untuk memastikan pekerjaan berjalan sesuai rencana.

**[Pekerjaan kerangka atas tanah]** Pada konstruksi bangunan besar, rangka dibuat dengan menggunakan rangka baja berat. Pekerjaan ini disebut “pekerjaan rangka baja”. Mobile crane digunakan untuk mengangkat rangka baja, menempatkan rangka baja, dan dilakukan pekerjaan pengencangan dengan baut. Secara umum, setelah pekerjaan tiang, balok (satu bagian), dan lantai untuk tiga lantai selesai, pekerjaan untuk lantai atas dimulai setelah beton selesai dituang. Tower crane digunakan untuk mengangkat rangka baja ke lantai atas.



Pekerjaan kerangka atas tanah

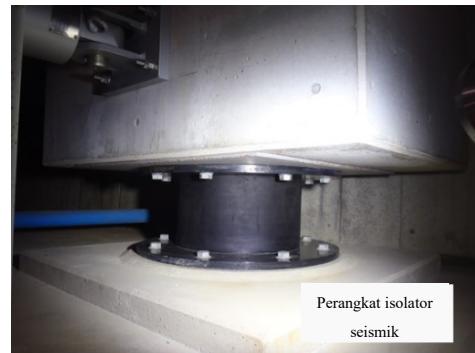
**[Pekerjaan penyelesaian interior dan eksterior]** Setelah pekerjaan kerangka selesai, pekerjaan eksterior bangunan akan dimulai. Pekerjaan interior dan eksterior melibatkan banyak pekerjaan khusus seperti pelapisan anti air, lembaran logam, atap, ubin, dinding gorden, plester, pengecatan, fitting, dll. Agar bangunan terlihat indah, pekerjaan pemasangan batu dengan menggunakan material batu seperti marmer, granit, dll. juga dilakukan.



**[Pekerjaan resistensi seismik]** Pekerjaan resistensi seismik adalah pekerjaan untuk mencegah keruntuhan dengan memperkuat bangunan terhadap guncangan gempa. Undang-Undang Standar Bangunan mensyaratkan struktur yang dapat mempertahankan fungsi bangunan dalam gempa bumi dengan magnitudo 5-kuat, dan tidak menyebabkan kerusakan hingga runtuh meskipun terjadi gempa bumi skala besar dengan magnitudo 6-kuat hingga 7. Ada tiga jenis pekerjaan resistensi seismik: resistensi seismik, redaman seismik, dan isolasi seismik.

- Pekerjaan resistensi seismik: membangun tiang dan balok yang kokoh untuk menahan gempa besar.
- Pekerjaan redaman seismik: memasang struktur penyerap energi seperti damper, dll. pada bangunan untuk meredam getaran bangunan.

- Pekerjaan isolasi seismik: memasang perangkat isolasi seismik seperti isolator, damper, dll. pada bagian fondasi untuk mempersulit transmisi energi gempa bumi ke bangunan.



**[Pekerjaan pemeliharaan/perawatan/renovasi]** Guna menjaga bangunan yang telah selesai dalam kondisi baik untuk waktu yang lama, penting untuk membuat rencana pemeliharaan dan perawatan serta melaksanakan pekerjaan renovasi berdasarkan rencana tersebut. Misalnya, melakukan pekerjaan renovasi seperti di bawah ini.

- Eksterior: Pembersihan dinding luar, penggantian plafon, perubahan desain eksterior, perbaikan lapisan anti air, dll.
- Interior: Pemberian akses bebas hambatan, konversi, pekerjaan pemrosesan bahan bangunan yang mengandung asbes, perubahan tata letak, dll.

Konversi: Menggunakan struktur yang ada dan mengubahnya menjadi kegunaan baru.

Asbes: Material yang digunakan untuk ketahanan api, isolasi panas, dan pencegahan kebakaran, tetapi sekarang penggunaannya dilarang karena berbahaya bagi kesehatan.

- Fasilitas: Penggantian perlengkapan pencahayaan (LED, dll.), pembaruan peralatan AC, pembaruan fasilitas suplai air dan drainase, pembaruan perlengkapan kebersihan, dll.

Saat memasang atau mengganti peralatan pada kerangka beton, perlu untuk memasang jangkar pengencang pada kerangka. Jangkar ini disebut “jangkar pasca-instalasi”. Ada dua jenis jangkar: logam dan perekat.

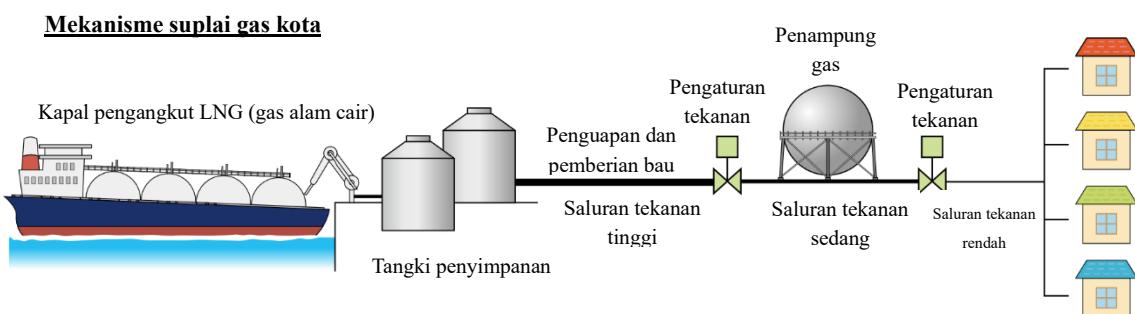
### 3.1.3 Pekerjaan lifeline/peralatan

#### (1) Pekerjaan lifeline

Listrik, gas, air, dan fasilitas lain yang penting bagi kehidupan disebut “lifeline”. Dalam masyarakat informasi sekarang ini, selain hal-hal tersebut, sarana komunikasi seperti telepon dan internet juga dapat dikatakan sebagai lifeline.

**[Pekerjaan listrik]** Listrik yang dihasilkan di pembangkit listrik melewati jalur transmisi dan dialirkan ke gedung dari fasilitas gardu induk melalui tiang listrik atau bawah tanah. Listrik yang ditarik ke dalam gedung disuplai ke setiap lokasi di dalam gedung melalui panel listrik. Pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan listrik. “Kecelakaan sengatan listrik” merupakan kecelakaan khas dalam pekerjaan listrik. Untuk mencegah kecelakaan akibat sengatan listrik, perlu dipastikan bahwa listrik mengalir dan pemadaman listrik dikomunikasikan sebelum bekerja, dan pemeriksaan keselamatan seperti deteksi listrik diperlukan untuk bagian yang diisi daya sebelum bekerja.

**[Pekerjaan gas kota]** Gas alam cair yang diangkut oleh kapal tanker besar dimasukkan ke dalam tangki penyimpanan. Gas dalam tangki penyimpanan melewati pipa gas yang terkubur di dalam tanah, diuapkan dalam perjalanan, diberi bau, dan disimpan dalam tangki berbentuk bola yang disebut penampung gas. Gas yang disimpan dalam penampung gas dialirkan ke pabrik, berbagai fasilitas, dan rumah melalui pipa sambil tekanannya disesuaikan. Pekerjaan gas kota terutama melakukan pekerjaan conduit yang dilalui gas, pekerjaan memasang peralatan untuk menggunakan gas, dll.



**[Pekerjaan suplai air dan drainase]** Dalam pekerjaan suplai air, air yang diambil dari sungai, dll. dimurnikan di pabrik pemurnian air dan disimpan di reservoir air bersih dan reservoir distribusi. Air yang dipompa dari air tanah dilakukan disinfeksi sebelum disimpan di reservoir air bersih dan reservoir distribusi. Air dari reservoir dikirim ke setiap sudut wilayah suplai air dengan pipa yang ditanam di tanah. Kemudian pipa air dilubangi dan dari situ pipa air bercabang lalu ditarik ke rumah dan bangunan. Dalam pekerjaan suplai air, dilakukan pekerjaan penimbunan pipa distribusi air dan pekerjaan penarikan pipa distribusi air ke bangunan. Dalam pekerjaan drainase, air limbah yang digunakan di gedung dikumpulkan di pipa drainase utama, dimurnikan di instalasi pengolahan air limbah lalu dibuang ke sungai atau laut. Di daerah yang tidak memiliki saluran drainase utama, air limbah diolah di fasilitas pengolahan air limbah menjadi air bersih lalu dan dibuang ke sungai atau laut.



**[Pekerjaan telekomunikasi]** Dalam pekerjaan telekomunikasi, pembangunan terutama dilakukan terhadap jaringan untuk mentransmisikan dan menggunakan informasi, seperti pekerjaan telepon, internet, dll. Ada dua metode transmisi informasi: metode kabel dan metode nirkabel. "Peralatan akses" adalah peralatan untuk membawakan sinyal dengan kabel dari gedung komunikasi yang merupakan jaringan komunikasi kepada pengguna seperti rumah, dll. Kabel komunikasi digunakan untuk mengirimkan sinyal melalui kabel. Kabel untuk fasilitas komunikasi termasuk kabel logam dan kabel serat optik. Baru-baru ini, kabel serat optik banyak digunakan. Dalam pekerjaan telekomunikasi, dilakukan juga pekerjaan seperti pekerjaan conduit untuk kabel komunikasi, manhole, handholes, tunnel (terowongan untuk kabel komunikasi), dll. yang disebut pekerjaan sipil komunikasi. Pada pekerjaan ini juga akan dilakukan pekerjaan penggalian dengan menggunakan mesin konstruksi.

Selain itu, agar pengguna dapat menggunakan layanan jaringan seperti internet, infrastruktur informasi, dll., diperlukan juga pekerjaan seperti perangkat daya untuk komunikasi yang mewujudkan

catu daya tak terputus, perangkat switching yang terhubung dengan tujuan komunikasi, perangkat transmisi yang melakukan komunikasi berkapasitas besar, perangkat nirkabel yang mewujudkan komunikasi satelit atau mobile. Pekerjaan seperti LAN, dll. juga akan dilakukan di dalam gedung.

## (2) Pekerjaan peralatan

Dalam pekerjaan arsitektur, setelah pekerjaan rangka selesai, dilakukan pekerjaan interior dan eksterior, serta pekerjaan berbagai fasilitas yang diperlukan dalam hidup manusia. Selain penerangan, produk listrik, peralatan IT, motor listrik seperti motor, dll., pekerjaan peralatan meliputi peralatan listrik yang memasok daya untuk hal-hal yang diperlukan bagi manusia untuk hidup seperti peralatan pencegahan bencana dan sebagainya, peralatan pengatur udara yang membuat kondisi nyaman di dalam ruangan, peralatan suplai air dan drainase serta kebersihan untuk menjaga kehidupan yang sehat dan bersih bagi manusia. Sama seperti pekerjaan kerangka, banyak kontraktor khusus masuk dan keluar dari lokasi konstruksi untuk menyelesaikan bangunan.



Perangkat sirkulasi air pendingin

### [Pekerjaan peralatan pendingin dan penyejuk

**udara]** Pembuatan peralatan yang menyesuaikan suhu dan kelembapan serta memurnikan udara untuk membuat nyaman tinggal di ruangan.

### [Pekerjaan peralatan kebersihan suplai air dan drainase]

Pekerjaan untuk memasang peralatan yang diperlukan untuk menjaga kebersihan dan keresikan lingkungan tempat tinggal menggunakan air dan air panas. Contohnya memasang pipa untuk suplai air, drainase, gas, dll., memasang peralatan untuk suplai air, air panas, dll.



Perangkat pompa suplai air

**[Pekerjaan menjaga suhu panas dan dingin]** Pekerjaan terkait perpipaan dan peralatan yang membutuhkan isolasi termal, menjaga suhu panas, menjaga suhu dingin, dan pencegahan kondensasi.



Pekerjaan menjaga suhu  
panas dan dingin



Pekerjaan menjaga suhu  
panas dan dingin

**[Pekerjaan peralatan pemadam kebakaran]** Pekerjaan peralatan untuk melindungi orang dan bangunan dari kebakaran. Misalnya, pekerjaan pemasangan “alat penerima informasi kebakaran” yang menerima sinyal dari detektor dan pemancar yang dipasang di dalam gedung lalu memberi tahu gedung dan melapor kepada pemadam kebakaran tentang terjadinya kebakaran, pekerjaan pemasangan “alat penyiram” yang menyirami air secara otomatis oleh panas api, pekerjaan pemasangan “pompa



Alat penyiram



Alat penerima informasi  
kebakaran



Pompa pemadam api

“pemadam api” untuk memasok air selama kegiatan pemadaman kebakaran.

## **3.2 Pekerjaan konstruksi khusus utama**

### **3.2.1 Pekerjaan tanah**

Di lokasi pekerjaan teknik sipil, dilakukan pekerjaan seperti penggalian tanah, pemuatan/pengangkutan/penimbunan tanah dan pasir, penimbunan kembali, pemasangan, pelumatan, perataan, dll. Pekerjaan ini dilakukan secara manual bila mesin seperti ekskavator hidrolik, dll. tidak dapat digunakan. Pekerjaan manual ini disebut pekerjaan tanah. Pekerjaan tanah meliputi hal-hal berikut ini.



**[Pekerjaan penggalian]** Pekerjaan menggali dan memindahkan tanah, pasir, dan bebatuan disebut “pekerjaan penggalian”. Bahan peledak terkadang digunakan untuk menghancurkan batu dan benda lain, dan ini disebut “peledakan”. Fondasi bangunan dibenamkan di bawah tanah. Penggalian tanah untuk tujuan ini disebut “nekiri” (potong akar).

**[Pekerjaan memuat dan mengangkut tanah dan pasir]** Pekerjaan ini dilakukan secara manual di tempat-tempat yang tidak memungkinkan untuk memuat dan mengangkut tanah dan pasir menggunakan mesin seperti ekskavator hidrolik, dump truck, dll.

**[Pekerjaan penimbunan/pemotongan tanah]** Menimbun tanah di lereng atau tanah yang tidak rata untuk membuatnya rata disebut “penimbunan tanah”. Memotong dan meratakan tanah disebut “pemotongan tanah”.

**[Pekerjaan penimbunan kembali]** Pekerjaan penimbunan kembali adalah pekerjaan mengisi struktur dan ruang berlebih di sekitarnya dengan tanah setelah menggali tanah dan menyelesaikan konstruksi bawah tanah dan pekerjaan fondasi.

**[Pekerjaan pemadatan]** Pekerjaan memperkecil celah antara tanah dan pasir dengan memukul atau menggetarkan tanah sehingga tidak mengendap disebut “pemadatan”.

**[Pemasangan pompa dalam air dan drainase]** Di tempat-tempat yang banyak keluar air, pompa dalam air, dll. dipasang untuk membuang air.



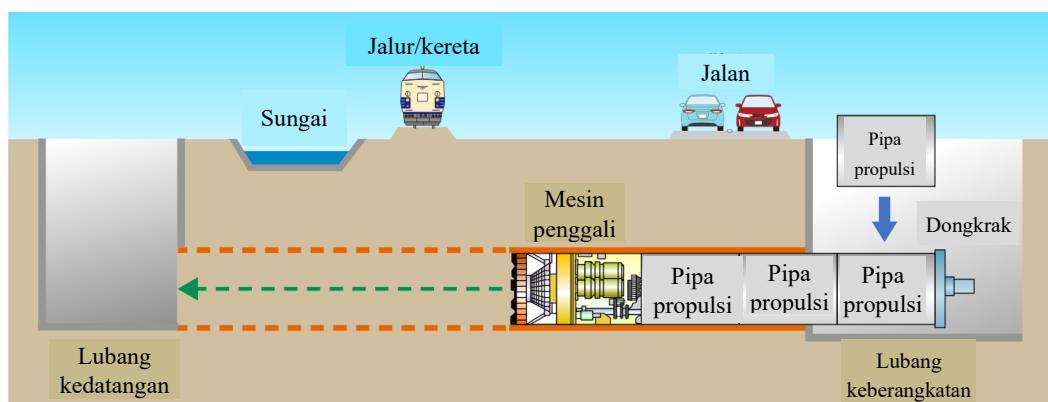
Pemadatan dengan rol pemandu tangan ,

#### **[Pekerjaan pengolesan dan penanaman di lereng]**

Mortar disemprotkan dan dioleskan ke lereng untuk mencegah keruntuhan lereng. Ada juga cara dengan menanami seluruh permukaan lereng dengan tikar yang ditempeli benih, pupuk, bahan tanam, dll.

#### **3.2.2 Pekerjaan terowongan propulsi**

Pekerjaan terowongan propulsi dapat dikatakan sebagai jenis metode konstruksi yang sama dengan pekerjaan perisai dalam hal penggalian terowongan menggunakan mesin penggali terowongan. Saat persiapan untuk memulai mesin penggali terowongan telah selesai, mesin penggali terowongan dijalankan dari lubang keberangkatan yang telah dibuat sebelumnya dan penggalian terowongan dimulai. 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 keberangkatan. Ulangi pekerjaan ini untuk membangun terowongan.

### 3.2.3 Pekerjaan teknik sipil kelautan

Pekerjaan teknik sipil kelautan untuk membangun fasilitas pelabuhan dan struktur bangunan lepas pantai diwakili oleh pekerjaan-pekerjaan berikut ini.

**[Pekerjaan pengeringan]** Pekerjaan menghilangkan tanah dan pasir dari dasar laut dan sungai disebut pekerjaan pengeringan. Pekerjaan ini menggunakan kapal kerja yang disebut “kapal keruk” untuk membangun jalur

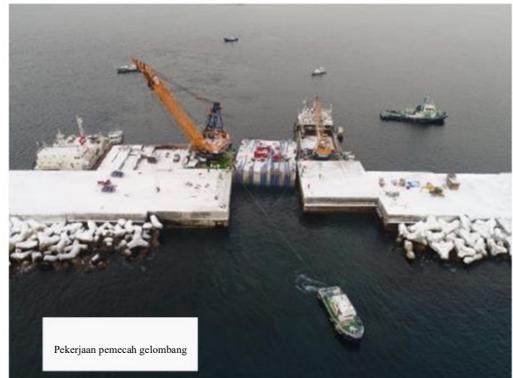


yang aman dilalui kapal tanpa menabrak dasar laut dan membangun tempat kapal dapat berhenti dengan aman di pelabuhan.

**[Pekerjaan reklamasi]** Pekerjaan mengumpulkan tanah dan pasir untuk membuat lahan baru disebut pekerjaan reklamasi. Pekerjaan ini melibatkan pengangkutan tanah dan pasir yang dihilangkan dalam pekerjaan pengeringan ke lokasi reklamasi dengan kapal atau mesin, dan meletakkannya di dalam laut untuk membangun lahan tersebut.

**[Pekerjaan dermaga]** Fasilitas tempat kapal berhenti untuk memuat dan menurunkan muatan dari kapal di pelabuhan disebut dermaga. Pekerjaan dermaga dilakukan dengan membangun dinding yang memiliki tumpukan lembaran baja untuk mencegah tanah dan pasir runtuh ke laut, dan membangun tiang yang menyangga struktur bangunan dengan tiang pancang.

**[Pekerjaan pemecah gelombang]** Pemecah gelombang adalah fasilitas yang mencegah gelombang masuk ke pelabuhan sehingga kapal dapat berhenti dan memuat serta menurunkan muatan dengan aman. Dalam pekerjaan pemecah gelombang, batu ditempatkan di dasar laut untuk membuatnya rata, lalu kotak yang terbuat dari beton yang disebut caisson diletakkan di atasnya, dan tanah serta pasir ditempatkan di dalam caisson untuk menstabilkannya.



Pekerjaan pemecah gelombang

### 3.2.4 Pekerjaan pengeboran sumur

Pekerjaan menggali tanah dan membuat sumur disebut “pekerjaan pengeboran sumur”. Ada beberapa jenis pekerjaan pengeboran sumur.

**[Pekerjaan sumur sumber air]** Pekerjaan untuk memompa air tanah. Mesin khusus yang disebut mesin bor digunakan untuk menggali hingga ke aliran air bawah tanah. Sebelum pekerjaan pengeboran sumur dilakukan, penting untuk menyelidiki tidak hanya kualitas air tetapi juga dampaknya terhadap lingkungan sekitar di mana air tersebut digunakan.

**[Pekerjaan sumur observasi]** Sumur untuk mengetahui keadaan lapisan tanah disebut “sumur observasi”. Misalnya, ada sumur observasi untuk menyelidiki keadaan penurunan tanah. Penurunan tanah diukur dengan cara membenamkan pipa-pipa besi sampai ke lapisan tanah keras dan mengamati bagian atas pipa-pipa besi tersebut.

**[Pekerjaan sumur mata air panas]** Pekerjaan untuk memompa mata air panas. Penggalian dilakukan hingga kedalaman sekitar 500-1.000 m. Beberapa izin diperlukan untuk pekerjaan sumur mata air panas karena gas alam dapat keluar selama pengeboran dan menyebabkan bencana.

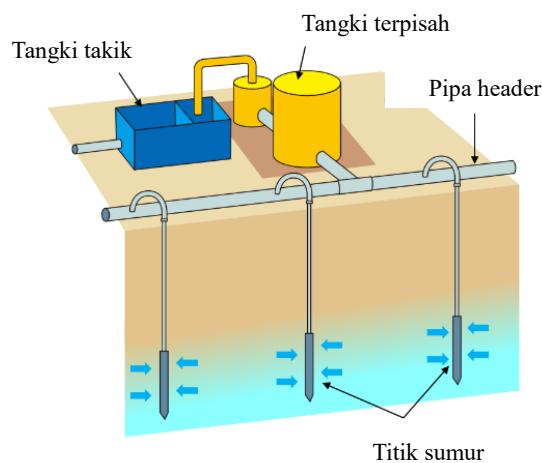
**[Pekerjaan sumur panas bumi]** Ini merupakan pekerjaan pengeboran untuk pembangkit listrik

tenaga panas bumi. Kedalaman sumur sekitar 2.000 m, dan air panas, uap, dan zat berbahaya dapat keluar sehingga teknologi tinggi dituntut dalam pekerjaan ini dibandingkan pekerjaan pengeboran sumur lainnya.

### 3.2.5 Pekerjaan titik sumur

Pemompaan dan pembuangan air tanah perlu dilakukan saat melakukan penggalian di bawah permukaan air tanah dalam pekerjaan seperti pekerjaan fondasi bangunan, pekerjaan pipa bawah tanah, penimbunan septic tank, dll. Pekerjaan titik sumur merupakan salah satu metode konstruksi untuk membuang air tanah. Sejumlah pipa pemompa dengan pipa suplai air yang disebut titik sumur dimasukkan ke dalam tanah dan air tanah dipompa menggunakan pompa vakum. Air tanah yang dipompa dibuang melalui pipa pengumpul. Metode konstruksi titik sumur dapat digunakan hingga kedalaman maksimum 10 m di bawah tanah dan metode konstruksi lain yang disebut sumur dalam digunakan untuk air tanah yang lebih dalam dari itu.

Metode konstruksi titik sumur tidak hanya memungkinkan pekerjaan tanpa air (disebut “pekerjaan kering”), tetapi juga memiliki efek menstabilkan tanah yang lemah. Metode konstruksi ini memiliki banyak keuntungan seperti ekonomis, stabil, efisien, dll.



### 3.2.6 Pekerjaan perkerasan

Pekerjaan melapiskan aspal atau beton di atas jalan disebut “pekerjaan perkerasan”. Ini merupakan pekerjaan penting bagi orang dan kendaraan untuk menggunakan jalan dengan aman. Perkerasan juga berperan dalam meningkatkan lanskap. Pekerjaan berikut ini akan dilakukan setelah pengukuran lokasi dilakukan.

**[Pekerjaan tanah dasar]** Jalan yang diperkeras memiliki beberapa lapisan di bawah aspal atau beton yang dapat dilihat dari permukaan. “Tanah dasar” adalah lapisan paling bawah di mana semua bobot diterapkan. Pasir dihamparkan dan dipampatkan setelah menggali hingga kedalaman sekitar 1 meter dengan menggunakan alat berat.

**[Pekerjaan lapisan fondasi]** Lapisan atas dari tanah dasar disebut “lapisan fondasi”. Dua lapisan dibuat dengan menghamparkan pecahan batu atau sejenisnya di atas tanah dasar. Alat berat yang disebut roller digunakan untuk memadatkannya dengan kuat.

**[Pekerjaan lapisan dasar]** Mesin yang disebut asphalt finisher digunakan untuk menghamparkan aspal secara merata di atas lapisan fondasi jalan. Setelah meratakan permukaan, roller digunakan kembali untuk memadatkannya.



**[Pekerjaan lapisan permukaan]** Terakhir, aspal yang tahan lama, kedap air, dan tidak licin diletakkan secara merata dan dipadatkan.

### 3.2.7 Pekerjaan tanah mekanis

Melakukan pekerjaan tanah yang dijelaskan dalam 3.2.1 dengan mesin disebut “pekerjaan tanah mekanis”. Untuk mengemudikan dan mengoperasikan mesin, Anda harus menyelesaikan pelatihan keterampilan dan pendidikan keselamatan yang telah ditentukan.

**[Pekerjaan penggalian]** Penggalian dilakukan dengan menggunakan ekskavator hidrolik. Mesin bor

batu digunakan jika ada batu besar, batuan dasar, dll.

[**Pekerjaan dozing, pemuatan, dan pengangkutan**] “Dozing” adalah mendorong dan mengangkut tanah dan pasir menggunakan mesin seperti buldoser, dll. Wheel loader dan ekskavator hidrolik digunakan untuk memuat tanah ke dump truck.

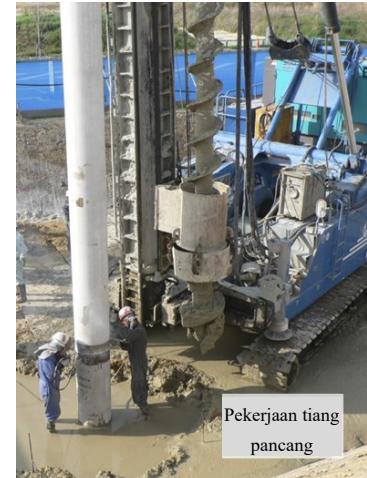


[**Penimbunan tanah dan pemasatan**] Di tanah datar, buldoser digunakan untuk menimbun dan memadatkan tanah. Lereng dibentuk dengan memasang bucket lereng ke ekskavator hidrolik. Mesin pemadat digunakan khusus untuk pemasatan.



### **3.2.8 Pekerjaan tiang pancang**

Pekerjaan tiang pancang adalah pekerjaan membangun fondasi dengan menggunakan tiang pancang beton atau pipa baja untuk menopang bangunan atau struktur bangunan. Pekerjaan tiang pancang fondasi dilakukan untuk struktur bangunan besar seperti gedung pencakar langit, jembatan penyeberangan perairan, dll. Pekerjaan tiang pancang fondasi adalah metode konstruksi yang terutama digunakan untuk fondasi struktur bangunan yang dibangun di atas tanah lunak. Dengan memasukkan tiang melingkar ke dalam lapisan tanah keras, struktur bangunan dapat dibuat di tanah lunak sekali pun. Karena hal ini akan meningkatkan daya tahan struktur bangunan, metode ini sering digunakan saat membangun struktur bangunan berat di Jepang, di mana terdapat banyak tanah lunak dan banyak bencana seperti gempa bumi, angin topan, dll.



Pekerjaan tiang  
pancang

Material tiang pancang antara lain adalah tiang pancang kayu, tiang pancang baja, dan tiang pancang beton.

Ada dua jenis metode konstruksi utama berikut ini.

**[Metode konstruksi tiang pancang jadi]** Ini adalah metode konstruksi di mana tiang pancang yang diproduksi pabrik diangkut ke lokasi dan didorong masuk ke tanah. Terdapat metode konstruksi dengan menggunakan pile driver dan metode konstruksi penanaman tiang pancang. Metode konstruksi dengan menggunakan pile driver menghasilkan banyak kebisingan dan getaran sehingga metode penanaman digunakan bergantung pada lokasi konstruksi.

**[Metode konstruksi tiang pancang di tempat]** Ini adalah metode pembuatan tiang pancang di lokasi konstruksi. Lubang digali untuk tumpuan tiang pancang lalu keranjang berbentuk tabung yang terbuat dari rebar dimasukkan ke dalamnya dan beton siap pakai dituangkan ke dalam lubang untuk membuat

tiang pancang.

### 3.2.9 Pekerjaan perancah

Pada zaman dahulu di Jepang (zaman Edo), ketika terjadi kebakaran, ada pengrajin yang akan merobohkan rumah agar tidak menyebar ke rumah di sebelahnya. Karena pekerjaan itu dilakukan di tempat yang tinggi, pengrajin itu disebut “ahli tobi (tukang pasang perancah)” menggunakan kanji Cina untuk “Burung Elang Paria”. Saat membangun bangunan, pengrajaan di tempat tinggi perlu dilakukan sehingga tukang pasang perancah menjadi bermanfaat. Misalnya, saat melakukan pekerjaan pengecatan dan sebagainya, Anda tidak dapat melanjutkan pekerjaan perancah. Tukang pasang perancah yang membuat perancah ini disebut “tukang pasang perancah”. Selain itu, ada jenis berikut ini untuk tukang pasang perancah:

**[Tukang pasang perancah rangka baja]** Membangun kerangka gedung pencakar langit dan apartemen dengan menggunakan material rangka baja. Material rangka baja diangkat dengan crane dan dikencangkan dengan baut.



**[Tukang pasang perancah jembatan penyeberangan perairan]** Membangun rangka baja jembatan, bendungan, menara baja, dan jalan tol.

**[Tukang pasang perancah berat]** Membawa dan memasang mesin dan peralatan dengan berat beberapa ratus ton.

**[Tukang pasang perancah transmisi listrik]** Melakukan pekerjaan listrik di tempat tinggi, seperti pekerjaan untuk menarik saluran transmisi menara baja, inspeksi dan pemeliharaan saluran transmisi, dll.

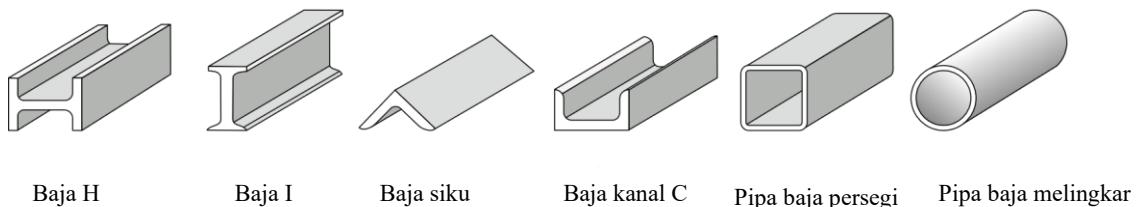
**[Tukang pasang perancah kota]** Tukang pasang perancah yang membangun perancah khususnya untuk bangunan lokal, seperti rumah, apartemen, dll. disebut “tukang pasang perancah kota”.

### 3.2.10 Pekerjaan rangka baja

Pekerjaan rangka baja adalah pekerjaan perakitan rangka bangunan seperti tiang, balok, dll. dengan menggunakan rangka baja. Rangka baja secara luas diklasifikasikan ke dalam jenis berikut ini sesuai dengan bentuk penampangnya.



Jenis-jenis rangka baja



Menurut klasifikasi ketebalannya, rangka baja dapat dibagi menjadi “rangka baja ringan” yang menggunakan material baja dengan ketebalan kurang dari 6 mm dan “rangka baja berat” yang menggunakan material baja dengan ketebalan 6 mm atau lebih.

Struktur yang terbuat dari rangka baja meliputi struktur bracing, struktur rangka kaku, dan struktur rangka. Struktur bracing adalah struktur di mana penyangga disisipkan di antara tiang untuk memperkuat. Struktur rangka kaku adalah struktur di mana sambungan tiang dan balok disambung dengan rangka baja menggunakan metode yang disebut “sambungan kaku”. Struktur ini memiliki ketahanan gempa yang sangat baik dan memiliki karakteristik berubah ruang di dalam bangunan yang dapat dibuat terbuka. Struktur rangka adalah struktur yang didasarkan pada segitiga dan digunakan untuk atap,



kubah, jembatan penyeberangan perairan, dll.

Ada dua jenis pekerjaan rangka baja: “metode pelepasan bangunan” dan “metode susun horizontal”.

Metode pelepasan bangunan adalah metode perakitan dari belakang lahan ke depan dengan menggunakan mobile crane. Dalam metode susun horizontal, tower crane digunakan untuk membangun lantai satu per satu. Ini adalah metode yang digunakan untuk membangun gedung pencakar langit.

### 3.2.11 Pekerjaan rebar

Struktur bangunan yang dilapisi beton, seperti bangunan, jembatan penyeberangan perairan, dll. menggunakan rebar digunakan sebagai kerangka meskipun tidak terlihat dari luar. Pekerjaan rebar adalah untuk membuat kerangka ini. Pekerjaan ini disebut “pekerjaan konstruksi rebar”. Pada manusia, rebar adalah “tulang” dan beton yang menutupi rebar adalah “otot”. Rebar dipotong dan dibengkokkan di pabrik pengolahan lalu diangkut ke lokasi konstruksi, dan dirakit. Saat membangun sebuah bangunan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat fondasi beton. Rebar selalu digunakan di dalam fondasi ini. Setelah fondasi jadi, dilanjutkan dengan pekerjaan kerangka, seperti tiang, dinding, balok, lantai, dll. dan rebar pun digunakan di dalamnya.



Setelah pekerjaan rebar selesai, “pekerjaan bekisting” dilakukan untuk membuat kerangka penuangan beton di sekitar rebar. Orang yang melakukan pekerjaan ini disebut “tukang bekisting”. Dengan cara ini, penting untuk melanjutkan pekerjaan konstruksi rebar sambil bekerja sama dengan teknisi dari jenis pekerjaan lain seperti pekerjaan bekisting, pekerjaan sambungan rebar, dll.



Pekerjaan rebar

### 3.2.12 Pekerjaan sambungan rebar

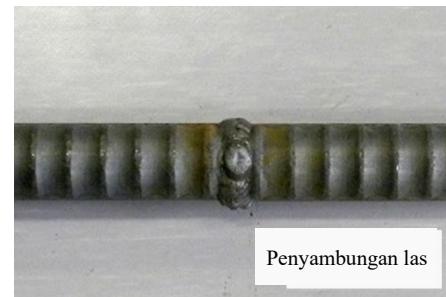
Rebar diproduksi dengan standar panjang 12 m atau kurang. Jika 12 m tidak cukup panjang, dua rebar disambungkan dan direkatkan untuk membentuk satu rebar panjang. Pekerjaan ini disebut “pekerjaan sambungan rebar”. Kekuatan sambungan antara dua rebar memengaruhi kekuatan seluruh bangunan sehingga pekerjaan sambungan membutuhkan teknik tingkat tinggi. Ada beberapa jenis metode sambungan seperti di bawah ini.

**[Penyambungan las tekan gas]** Penyambungan las tekan gas adalah metode penyambungan dengan memanaskan bagian sambungan dua rebar dan memberikan tekanan ke arah aksial. Pemanasan dilakukan dengan nyala api oksigen dan gas asetilena atau oksigen dan gas alam. Penyambungan las tekan gas adalah metode konstruksi yang paling umum digunakan.



Penyambungan las tekan gas

**[Penyambungan las]** Metode penyambungan permukaan sambungan rebar dengan “las busur”. Metode ini digunakan untuk rebar berdiameter besar, tiang beton pracetak, balok utama, dan “rebar pra-rakit” yang tidak dapat dilakukan las tekan.



Penyambungan las

**[Penyambungan mekanis]** Penyambungan mekanis adalah metode penyambungan rebar berulir menggunakan material yang disebut coupler.

**[Penyambungan tumpang]** Metode ini digunakan untuk rebar tipis. Bagian di mana rebar tumpang tindih (bagian sambungan) dijadikan satu dengan suatu cara seperti las busur, dll. Penyambungan tumpang digunakan di mana rebar pelat bersilangan dan terintegrasi dengan beton.



Penyambungan  
mekanik



Penyambungan  
tumpang

### 3.2.13 Pekerjaan las

Pengelasan adalah penyambungan dua atau lebih material dengan menerapkan panas dan tekanan. Teknisi yang melakukan pengelasan juga disebut “kajiko” (tukang las).

Pekerjaan pengelasan melibatkan pengelasan material baja di berbagai lokasi konstruksi. Misalnya, pengelasan sambungan rebar, pengelasan sangkar rebar untuk tiang pancang pada pekerjaan tiang pancang, pengelasan rangka baja yang membentuk kerangka bangunan, pengelasan turap (pelat baja) pada pekerjaan menyangga tanah, dll. Memiliki karakteristik lebih kedap udara dan lebih ringan daripada sambungan sekrup dan baut. Ada banyak metode pengelasan, tetapi secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga jenis: las fusi, las tekan, dan penyolderan.



Pekerjaan las busur

**[Las fusi]** Ini adalah metode pengelasan yang paling umum. Ada metode peleburan dan penyambungan bahan dasar (bahan yang akan dilas) dan metode peleburan dan penyambungan batang

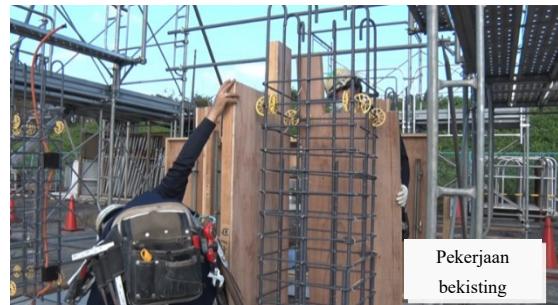
las dan bahan dasar. Ada beberapa metode pengelasan seperti las busur, las gas, las laser, dan las sinar, dll. Metode ini prosesnya sedikit, dapat dilakukan dalam waktu singkat dan bahan dasar yang besar pun dapat dilas, tetapi ada kekurangannya yaitu kualitasnya bervariasi tergantung keahlian teknisi.

**[Las tekan]** Metode pengelasan di mana panas dan tekanan diberikan pada sambungan bahan dasar. Ini juga disebut “sambungan padatan” karena menggabungkan bahan dasar hingga menjadi cair tanpa meleburkannya. Ada beberapa metode las tekan, tetapi di lokasi konstruksi, pengelasan tekanan gas sering digunakan untuk menyambungkan rebar.

**[Penyolderan]** Metode pengelasan di mana pelarut yang meleleh pada suhu lebur lebih rendah dari bahan dasar dilebur untuk bertindak sebagai perekat.

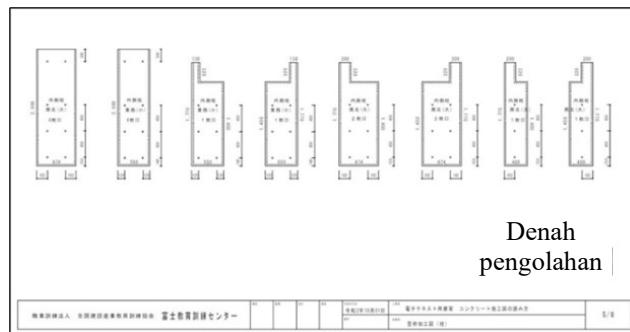
### 3.2.14 Pekerjaan bekisting

Bangunan yang dilapisi beton dibentuk dengan menuangkan beton ke dalam kerangka. Kerangka ini disebut “bekisting”. “Pekerjaan bekisting” adalah pekerjaan perakitan bekisting untuk menutupi rebar yang dibangun dengan pekerjaan rebar. Orang yang melakukan pekerjaan ini disebut “tukang bekisting”. Di Jepang, pengrajin yang membuat bangunan kayu disebut “tukang kayu”. Bekisting dibuat dengan mengolah kayu dengan cara yang sama seperti bangunan kayu sehingga digunakan istilah “tukang kayu”.



Saat beton dituangkan ke dalam bekisting, bekisting mengalami banyak tekanan dari dalam. Jika tidak dapat menahan tekanan ini, bekisting akan pecah dan beton akan mengalir keluar. Untuk mencegah hal ini, bekisting harus disangga dan diperkuat dengan baik dari luar. Pipa baja digunakan untuk penguatan. Memperkuat bekisting dengan pipa baja disebut “penopangan”.

Bekisting dilepas saat bangunan selesai, tetapi ini adalah pekerjaan penting yang memberi bentuk pada bangunan. Diperlukan teknologi pemrosesan tingkat tinggi untuk secara akurat membuat bekisting yang sesuai dengan bentuk bangunan yang kompleks. Selain itu, untuk membuat bekisting juga



diperlukan kemampuan membaca denah yang disebut "denah pengolahan".

Karena bekisting tidak diperlukan setelah beton dituangkan, pekerjaan melepas bekisting setelah memastikan kekuatan yang ditentukan juga merupakan pekerjaan tukang bekisting. Dalam pembangunan gedung dan apartemen, bekisting yang telah dibongkar digunakan kembali di lantai atas.

### 3.2.15 Pekerjaan pemompaan beton

Setelah bekisting selesai, beton dituangkan (disebut "pengecoran") ke dalamnya. Dahulu, semen dan agregat dicampur di lokasi konstruksi untuk membuat beton, kemudian semen diangkut dengan gerobak dorong yang disebut "neko" (kucing) lalu dituangkan ke dalam bekisting sambil diaduk dengan tongkat pengaduk untuk menghilangkan gelembung udara di dalam beton dan ini disebut "pekerjaan tanah". Saat ini, beton yang kualitasnya dikontrol di pabrik (disebut "ready-mix concrete" atau "beton siap pakai") diangkut ke lokasi konstruksi oleh agitator truk (kendaraan beton siap pakai) dan dipindahkan ke mobil pompa. Beton siap pakai dipompa ke dalam bekisting dengan tekanan hidrolik atau tekanan mekanis dari pompa beton. Ini



disebut “pemompaan beton”.

Selama proses penuangan, udara masuk dan menciptakan gelembung udara di dalam beton. Alat penggetar digunakan untuk menggetarkan beton dan menyebarkannya ke setiap sudut bekisting untuk menghilangkan udara yang tidak perlu untuk mencegah penurunan kekuatan beton. Pekerjaan ini disebut “pengencangan dan pemadatan”. Beton siap pakai akan mengeras seiring waktu berjalan, jadi pekerjaan perlu dilakukan secara efisien. Untuk alasan ini, kerja sama tim dari “operator” pompa beton, “pekerja ujung” yang mengoperasikan ujung selang untuk memompa beton, dan “pekerja tanah” yang memadatkan beton adalah penting.



### 3.2.16 Pekerjaan pengecatan

Pekerjaan pengecatan merupakan pekerjaan yang dilakukan untuk melindungi atap dan dinding bangunan, meningkatkan daya tahan, dan meningkatkan estetika penampilan. Diperlukan pengetahuan tingkat tinggi tentang cat karena cat yang berbeda digunakan tergantung pada substrat yang akan dicat.

Ada beberapa cara berikut ini untuk mengoleskan cat ke substrat.

**[Pengecatan kuas]** Ini adalah metode pengecatan yang menggunakan alat bernama “kuas”. Kuas yang berbeda digunakan tergantung pada tempat yang akan dicat.

**[Pengecatan rol]** Ini adalah metode pengecatan yang menggunakan kuas rol. Cocok digunakan untuk mengecat permukaan luas seperti dinding luar karena pengolesan secara efisien dapat dilakukan di area yang luas.

Pengecatan kuas lebih unggul dalam hal hasil akhir.



**[Pengecatan semprot udara]** Ini adalah metode penyemprotan cat yang seperti kabut ke permukaan yang dicat. Udara yang dimampatkan oleh kompresor udara dan cairan dicampur lalu disemprotkan menggunakan pistol semprot udara.



### 3.2.17 Pekerjaan lanskap

Di Jepang, sejak zaman dahulu sudah mempraktikkan reproduksi pemandangan alam di taman dan menikmatinya dan ini disebut “lanskap”. “Lanskap” adalah proses membuat pemandangan menggunakan berbagai jenis pohon, tanaman, batu, dll. Lanskap tidak hanya membutuhkan pengetahuan tentang konstruksi, tetapi juga pengetahuan tentang sifat-sifat pohon dan tanaman. Selain itu, rasa estetika juga diperlukan, seperti keseimbangan penempatan pohon dan batu. Pekerjaan lanskap meliputi pekerjaan berikut ini.

**[Pekerjaan menanam]** Ini adalah pekerjaan menanam pohon dan tanaman di dalam lahan di sekitar bangunan (disebut “struktur luar”).

**[Pekerjaan penghijauan atap]** Pekerjaan untuk menghijaukan atap dan dinding gedung.

**[Pekerjaan alun-alun]** Pekerjaan untuk membuat taman rumput, alun-alun olahraga, dll.

**[Pembangunan fasilitas taman]** Selain membuat hamparan bunga di dalam taman, pekerjaan seperti pembuatan tempat istirahat, air mancur, tempat jalan-jalan juga dilakukan.

**[Pekerjaan pengembangan ruang hijau]** Pekerjaan ini dilakukan untuk memperbaiki tanah dan memasang penyangga untuk menopang pohon, menanam pohon, rumput, bunga, dll.



### 3.2.18 Pekerjaan plesteran

“Pekerjaan plesteran” adalah proses pengolesan berbagai jenis bahan finishing dengan menggunakan alat yang disebut “sekop” setelah bangunan selesai dibangun. Ini mirip dengan pekerjaan pengecatan, tetapi alat yang digunakan berbeda. Selain itu, ini adalah profesi dengan banyak istilah khusus yang telah digunakan sejak lama.

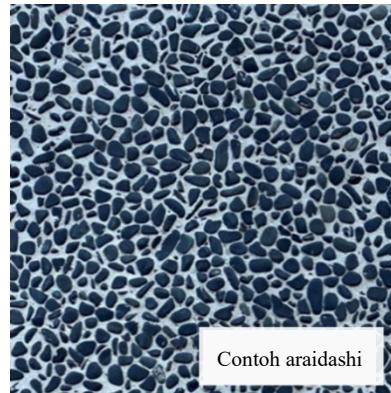


Bahan yang digunakan meliputi tanah tembok, mortar, stuko, plesteran, serat, dll. Secara khusus, tanah tembok dan stuko adalah bahan yang telah lama digunakan di Jepang. Karena pekerjaan plesteran sering dilakukan pada dinding luar dan interior bangunan, hasil penggerjaannya menjadi sangat penting sehingga diperlukan teknik tingkat tinggi untuk mendapatkan hasil akhir yang indah. Dalam beberapa tahun terakhir, profesi ini juga menarik perhatian sebagai profesi dengan kualitas artistik yang menggunakan metode finishing permukaan yang berbeda. “Pekerjaan penyemprotan” dengan mesin juga mulai menggantikan proses plesteran tradisional. Selain itu, dilakukan juga pekerjaan finishing yang disebut “togidashi” (pengampelasan) dan “araidashi” (pengeluaran) untuk membuat eksposur agregat di permukaan.



**[Pekerjaan togidashi]** Ini adalah pekerjaan finishing yang mengampelas permukaan material batu agar rata dan mengkilap.

**[Pekerjaan araidashi]** Ini adalah metode finishing yang memperlihatkan batu-batu kecil yang disebut “batu biji” di permukaan. Setelah batu biji dicampur dengan semen, kapur, dll. lalu diuleni dan disebarluaskan pada permukaan konstruksi, kuas atau sikat digunakan untuk membersihkan mortar di permukaan.



Contoh araidashi

### 3.2.19 Pekerjaan pertukangan konstruksi

Di Jepang, banyak bangunan kayu seperti kuil Buddha, kuil Shinto, rumah, dll. yang dibangun sejak zaman kuno. Membangun bangunan kayu ini adalah pekerjaan “tukang kayu bangunan”. Konstruksi perumahan sering dilakukan oleh perusahaan kecil yang disebut “perusahaan rekayasa”, yang menangani segala hal mulai dari desain hingga pemrosesan kayu, konstruksi, manajemen konstruksi, dll. Keahlian yang dibutuhkan bervariasi bergantung pada jenis bangunan, dan ada banyak pekerjaan yang menggunakan istilah “tukang kayu” seperti di bawah ini.



Metode framing konvensional

**[Tukang kayu kota]** Sebutan paling umum untuk tukang kayu dan juga disebut “tukang kayu rumah”. Banyak orang Jepang membayangkan tukang kayu kota ketika mendengar istilah “tukang kayu” yang membangun rumah kayu.

**[Tukang kayu pembangun]** Dekorasi interior seperti pintu, shoji (pintu kertas Jepang tembus cahaya), fusama (pintu kertas Jepang buram), dll. dilakukan setelah menyelesaikan konstruksi (membuat struktur bangunan).

**[Tukang kayu kuil]** Tukang kayu yang membangun dan memperbaiki kuil Buddha, kuil Shinto, dll.

Untuk membuat bangunan yang tahan angin dan hujan selama ratusan tahun, diperlukan pengetahuan tentang pohon dan teknik tinggi seperti cara menyambung pohon satu sama lain, dll.

[**Tukang bekisting**] → Lihat 3.2.14

### **3.2.20 Pekerjaan atap**

Banyak rumah Jepang menggunakan material atap yang disebut “genting”. Membuat atap dengan genting disebut “kawarabuki”. Genting terbuat dari tanah liat yang dibentuk dan dibakar di tempat pembakaran. Material atap ini termasuk lembaran logam dan material lainnya. Apa pun material yang digunakan, pengetahuan dan teknik konstruksi terkait pekerjaan tersebut diperlukan untuk mencegah masuknya hujan (disebut “amejimai/tutup hujan”). Selain itu, karena pekerjaan akan dilakukan di tempat dengan kemiringan, diperlukan perancah dengan kemampuan kerja yang baik dan perilaku yang aman untuk mencegah jatuh. Pekerjaan atap tidak hanya meletakkan atap tetapi juga meliputi pekerjaan-pekerjaan berikut ini.

**[Pekerjaan penggantian atap]** Melepaskan material atap yang ada dan lembaran anti air lalu menghamparkan material atap yang baru.

**[Pekerjaan pelapisan atap]** Ini adalah pekerjaan peletakan material atap baru di atas atap yang sudah ada.

**[Pekerjaan perbaikan stuko]** Material yang disebut “stuko” digunakan untuk melindungi bagian tanah yang mengalami eksposur yang digunakan untuk meletakkan genting. Jika stuko retak atau runtuh karena angin topan atau hujan deras, hal itu akan menimbulkan kebocoran air hujan dan merusak bangunan. Pekerjaan perbaikan stuko diperlukan secara berkala.



**[Pekerjaan penggantian talang hujan]** Ini adalah

pekerjaan untuk mengganti talang hujan yang rusak.

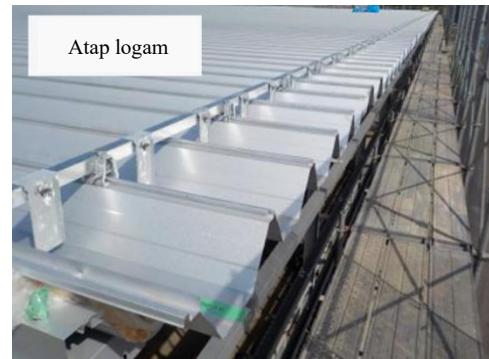
**[Pekerjaan pengecatan atap]** Ini adalah pekerjaan mengecat atap. Ini dilakukan ketika material atap yang ada tidak lagi memiliki fungsi anti air.

### 3.2.21 Pekerjaan pelat logam arsitektur

Pekerjaan memproses pelat logam untuk membuat produk logam yang diperlukan untuk bangunan dan menempelkannya ke bangunan disebut “pekerjaan pelat logam arsitektur”. Pelat ini terutama menggunakan pelat logam tipis. Pemrosesan seperti pemotongan, pembengkokan, deformasi, pengikatan, dll. dilakukan. Pekerjaan konstruksi berikut dilakukan dalam pelat logam arsitektur.



**[Pekerjaan atap]** Memasang atap pada bangunan disebut “peletakan atap”. Jenis material atap ada bermacam-macam seperti “genting”, dll., namun peletakan atap dengan menggunakan pelat logam khususnya merupakan pekerjaan pelat logam arsitektur. Selain itu, air hujan harus dialirkan secara sistematis untuk melindungi bangunan dari air hujan yang jatuh dari atap. Ini disebut “amejimai”. Pemrosesan dan pemasangan logam yang diperlukan untuk amejimai juga merupakan pekerjaan pelat logam arsitektur.



**[Pekerjaan saluran]** Pipa yang membawa udara disebut saluran. Saluran juga disebut jalan angin dan ada yang merupakan saluran pembuangan asap yang membawa asap ke luar jika terjadi kebakaran, saluran AC yang membawa udara dingin, udara hangat, dan udara luar yang segar ke dalam ruangan, serta saluran pembuangan untuk membuang panas dan bau yang dihasilkan di ruang mesin, ruang listrik, toilet, dll. ke luar. Dalam pekerjaan saluran, pelat logam diproses sesuai dengan lokasi pemasangan dan dilakukan pekerjaan pemasangan.



Saluran pembuangan untuk peralatan pembangkit listrik pribadi

**[Pekerjaan dinding luar]** Pekerjaan dinding luar bangunan yang dilakukan dengan menggunakan material dinding seperti siding, pelat bergelombang, dll.

**[Papan reklame dan benda logam]** Pemrosesan dan pembuatan papan reklame dan benda logam yang digunakan di berbagai tempat juga merupakan pekerjaan pelat logam arsitektur. Benda logam yang digunakan di tempat yang terlihat tidak hanya membutuhkan ketelitian tetapi juga keindahan.

### 3.2.22 Pekerjaan pemasangan ubin

Pekerjaan memasang ubin pada dinding dan lantai disebut “pekerjaan pemasangan ubin”. Menyelesaikan bangunan dengan ubin dapat memberikan tampilan yang indah. Selain itu, ubin juga melindungi bangunan dan memiliki fungsi untuk membuat bangunan lebih tahan lama. Ubin yang jatuh dari bangunan dapat memengaruhi nyawa manusia, jadi penting untuk tidak hanya menyelesaikan ubin dengan indah, tetapi juga memiliki pengetahuan dan teknik konstruksi untuk mencegahnya jatuh.

Pekerjaan pemasangan ubin merupakan



Pekerjaan ubin

pekerjaan yang sering kali melibatkan pekerjaan lain. Pemasangan peralatan suplai air dan drainase serta peralatan tertanam listrik memiliki kaitan dengan pekerjaan pemipaan dan pekerjaan listrik. Misalnya, jika Anda memasang ubin tanpa mempertimbangkan saluran keluar untuk perpipaan, Anda tidak dapat melakukan pekerjaan pemipaan. Selain itu, di sekitar bagian bukaan, perlu untuk mempertimbangkan “pencocokan” (penanganan bagian di mana struktur yang berbeda bertemu) dengan sash, dll.

### 3.2.23 Pekerjaan finishing interior

Pekerjaan interior bangunan disebut “pekerjaan finishing interior”. Ada beberapa jenis pekerjaan finishing interior sebagai berikut.

**[Pekerjaan dasar lantai baja]** Ini adalah pekerjaan untuk membuat kerangka dinding dan plafon menggunakan material yang disebut LGS (Light Gauge Steel atau Light Gauge Stud). Pekerjaan untuk membuat kerangka ini disebut juga dengan “pekerjaan plafon ringan”. LGS terkadang disebut sebagai “stud”.



Pekerjaan dasar lantai baja

**[Pemasangan papan]** Ini adalah pekerjaan menempel papan gipsum (papan plester) ke atas dasar lantai baja. Agar sambungan papan gipsum tidak mencolok saat kain ditempelkan pada papan gipsum, sambungan papan gipsum diratakan dengan dempul.



Pemasangan papan

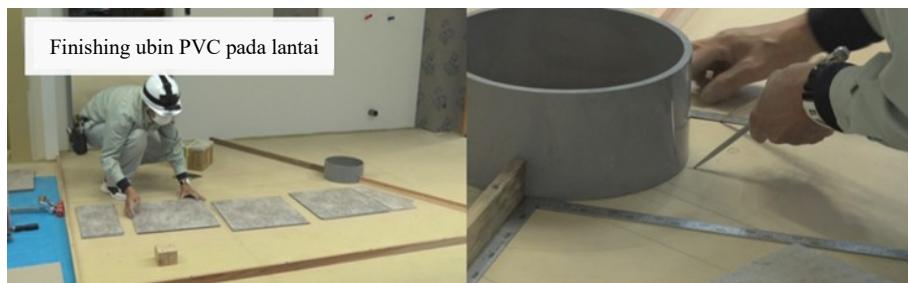
**[Pemasangan kain]** Ini adalah pekerjaan menempelkan kain yang merupakan material finishing ke atas dasar papan gipsum.

**[Finishing cat]** Ini adalah pekerjaan finishing yang menggunakan cat sebagai pengganti kain.

**[Finishing lantai]** Ini adalah pekerjaan peletakan ubin, karpet, tikar tatami, dll. di lantai.

**[Pekerjaan gorden]** Pekerjaan memotong kain lalu menjahitnya menjadi satu untuk membuat gorden, dan memasangnya. Pekerjaan membuat tirai (gorden besar) yang digunakan untuk panggung, dll. pun dilakukan.

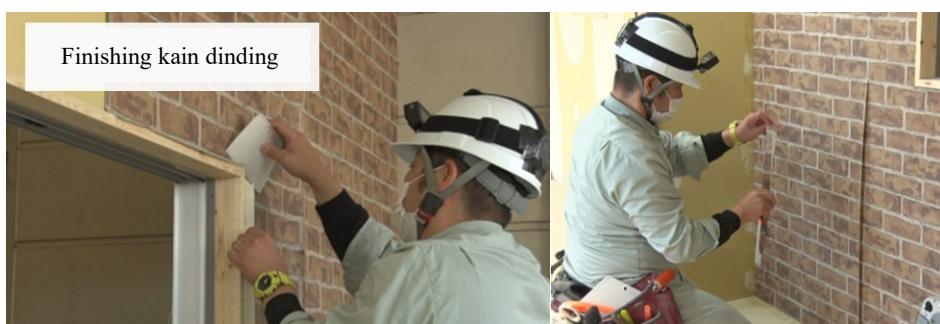
**[Finishing lantai (ubin vinil klorida)]** Ini adalah pekerjaan yang mengolah material sesuai dengan bentuk dinding.



### 3.2.24 Pekerjaan pemajangan

Di antara pekerjaan finishing interior bangunan yang dijelaskan pada 3.2.23, pekerjaan yang tidak termasuk pemasangan dasar lantai baja dan pemasangan papan disebut “pekerjaan pemajangan”. Ini terutama pekerjaan di dinding, plafon dan lantai. Ada berbagai metode finishing bergantung pada material yang digunakan.

**[Finishing dinding (kain)]** Menempelkan kain pada papan gypsum. Sambungan papan gypsum diisi dengan dempul lalu diratakan agar tidak menjadi bergelombang saat kain direkatkan.



**[Finishing plafon (kain)]** Diperlukan untuk bekerja menghadap ke atas dan memiliki teknik untuk

menyebarluaskan dan menempelkan kain tanpa menekuk.



### 3.2.25 Pekerjaan fitting

Bangunan memiliki banyak bagian bukaan. Pintu, jendela, fusuma, shoji, dll., yang dipasang pada bagian bukaan tersebut, dan kusen untuk memasangnya disebut “fitting”. Fitting ada yang terbuat dari kayu, aluminium seperti sash, resin, baja, baja tahan karat, dll. “Pekerjaan fitting” adalah pekerjaan memasang fitting, yang dibuat di pabrik, di lokasi konstruksi. Pekerjaan fitting meliputi pekerjaan pemasangan shutter dan pekerjaan pemasangan pintu otomatis.



Pekerjaan fitting

### 3.2.26 Pekerjaan sash

Di antara fitting, pekerjaan memasang fitting logam disebut “pekerjaan sash”. Ini termasuk tidak hanya sash aluminium yang dipasang di jendela, tetapi juga fitting logam seperti pintu kamar mandi, pintu kasa, dinding tirai, dll.

Penggantian sash aluminium banyak dilakukan dalam pekerjaan renovasi apartemen. Saat ini, jika Anda mencoba mengganti kusen sash, Anda memerlukan pekerjaan seperti pertukangan, plesteran, pengecatan, dll, yang akan memakan waktu dan biaya. Sebagai metode untuk menekan hal tersebut, terdapat “metode pekerjaan penutup”. Dalam metode pekerjaan penutup, kusen lama tidak dilepas,

tetapi kusen baru diletakkan di atasnya dan sash dipasang.

### 3.2.27 Pekerjaan isolasi uretan semprot

Busa uretan yang kaku memiliki efek isolasi panas sehingga digunakan sebagai bahan isolasi untuk bangunan. “Pekerjaan isolasi uretan semprot” adalah pekerjaan yang menggunakan mesin penyemprot khusus untuk menyemprotkan larutan murni pekerjaan isolasi uretan semprot secara langsung ke kerangka, dll. dan membentuk busa uretan kaku di lokasi konstruksi. Dengan metode ini, dimungkinkan untuk membuat lapisan isolasi panas tanpa celah.



Pekerjaan isolasi uretan semprot

“Larutan murni pekerjaan isolasi uretan semprot” terdiri dari dua komponen yaitu komponen poliol dan komponen poliisosianat. Komponen poliol dicampur dengan zat aditif seperti katalis, bahan pembusa, penstabil busa, dll.



Permukaan yang disemprot setelah penggeraan

Jika permukaan beton yang disemprot kotor oleh debu atau minyak, daya rekatnya akan berkurang dan menyebabkan pengelupasan sehingga perlu dilakukan pembersihan permukaan yang disemprot dengan baik.

Sebelum pelaksanaan, pelat persegi yang satu sisinya berukuran sekitar 450 mm diberikan semprotan uji coba untuk memeriksa kerapatan busa. Selama pelaksanaan, mesin pengukur ketebalan uretan digunakan untuk memeriksa ketebalan pada interval 4-5 m.

### 3.2.28 Pekerjaan anti air

Pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah masuknya air hujan atau salju ke dalam bangunan disebut “pekerjaan anti air”. Pekerjaan anti air secara garis besar dapat dibagi menjadi lima jenis sesuai dengan bahan yang digunakan.

**[Pekerjaan anti air uretan]** Ini adalah metode anti air dengan mengoleskan bahan anti air cair ke permukaan konstruksi. Tempat-tempat dengan bentuk yang rumit dapat diberikan sifat anti air. Selain pemberian sifat anti air pada beranda, balkon, atap, dll., hal ini juga cocok untuk memperbaiki area yang bocor.

**[Pekerjaan anti air FRP]** Metode meletakkan alas serat kaca dan mengoleskan resin poliester di atasnya. Ini memiliki karakteristik tahan lama dan cepat kering.

**[Pekerjaan anti air lembaran]** Ini adalah metode menempelkan lembaran karet sintetis atau resin sintetis dengan perekat. Area yang luas dapat dikerjakan sekaligus.

**[Pekerjaan anti air aspal]** Ini adalah metode konstruksi di mana kain serat sintetis direkatkan pada bagian bawahnya dengan lembaran yang diresapi aspal. Untuk meningkatkan daya rekat antara substrat dan lembaran,oleskan primer aspal ke substrat sebelum memasang lembaran.

**[Pekerjaan penyegelel anti air]** Ini adalah metode konstruksi untuk menutup celah pada sambungan antara material dengan bahan anti air. Oleskan bahan primer anti air ke celah dan kemudian isikan dengan sealant.



Lembaran aspal anti air



Pekerjaan penyegelel anti air

### **3.2.29 Pekerjaan pemasangan batu**

“Pekerjaan pemasangan batu” adalah pekerjaan mengolah material batu dari berbagai belahan dunia dan menempatkannya ke bagian konstruksi. Pengrajin yang bekerja dengan batu disebut “pembatu” dan disebut “ahli batu”. Pekerjaan pemasangan batu tidak ada hubungannya dengan struktur bangunan, tetapi dapat menambah kesan mewah pada bangunan. Ini adalah pekerjaan yang tidak memungkinkan kegagalan karena jika pecah atau retak selama pemrosesan material batu, batu tersebut menjadi tidak dapat digunakan. Selain itu, diperlukan pengalaman panjang untuk menyelesaikan konstruksi dengan indah menggunakan batu berbentuk tidak beraturan dengan berbagai bentuk.



Sebagai material batu, tidak hanya batu alam seperti “marmer”, “granit”, dll. saja yang ditangani, tetapi juga “batu tiruan”, “balok beton”, dll. yang menyerupai batu pun ditangani.



### **3.2.30 Pekerjaan peralatan listrik**

Pekerjaan peralatan listrik merupakan pekerjaan penting yang menunjang kehidupan orang banyak. Ada banyak jenis pekerjaan listrik terkait arsitektur. Bekerja dengan tegangan tinggi sangat berbahaya. Jika tidak memiliki pengetahuan yang benar dan teknik untuk melakukan pekerjaan yang teliti dan akurat, itu akan menyebabkan bencana seperti kebakaran, dll. Oleh karena itu, banyak pekerjaan yang tidak dapat dilakukan tanpa “ahli konstruksi listrik” yang berkualifikasi. Ada dua jenis kualifikasi

untuk ahli konstruksi listrik, yaitu jenis 1 dan jenis 2. Untuk melakukan pekerjaan listrik yang memadai di gedung dan pabrik besar, diperlukan kualifikasi jenis 1. Pekerjaan listrik secara luas dapat dibagi menjadi dua kategori menggunakan nama umum “pekerjaan jalur eksternal” dan “pekerjaan jalur internal”.

**[Pekerjaan jalur eksternal]** Mengerjakan pekerjaan penyambungan kabel listrik dengan tiang listrik atau bawah tanah untuk memasok listrik ke bangunan. Pengabelan yang ditarik ke bangunan dengan menggunakan tiang listrik disebut “pengabelan overhead”. Metode pengabelan di mana kabel dilewatkan melalui struktur yang terkubur di bawah tanah dan ditarik ke dalam bangunan disebut “pengabelan bawah tanah”.



Pekerjaan pengabelan overhead

**[Pekerjaan jalur internal]** Berbagai pekerjaan dilakukan untuk menggunakan listrik di dalam bangunan. Pekerjaan representatifnya adalah sebagai berikut.

- Pekerjaan pentanahan untuk mencegah sengatan listrik dan kebocoran listrik
- Pekerjaan peralatan penerima/pengubah tegangan listrik
- Pekerjaan peralatan tenaga penggerak
- Pekerjaan peralatan penyimpanan tenaga listrik
- Pekerjaan peralatan pembangkit listrik
- Pekerjaan pemasangan panel distribusi
- Pasokan daya ke peralatan pendingin dan penghangat udara
- Pekerjaan peralatan pencahayaan
- Pekerjaan pengabelan dan pemasangan sakelar, stopkontak, dll.



Pemasangan kotak stopkontak

### **3.2.31 Pekerjaan telekomunikasi**

Pekerjaan listrik yang berhubungan dengan peralatan telekomunikasi seperti telefon, televisi, internet, dll. disebut “pekerjaan telekomunikasi”. Ada dua metode pengiriman informasi: metode kabel menggunakan kabel dan metode nirkabel menggunakan gelombang radio. Kabel terbagi menjadi kabel logam yang menggunakan kawat tembaga dan kabel optik yang menggunakan serat optik.

Pekerjaan telekomunikasi terkait dengan lifeline, sehingga kurangnya pengetahuan dan teknik yang tepat dapat menyebabkan gangguan jaringan yang besar.

Oleh karena itu, ada beberapa pekerjaan yang tidak dapat dilakukan kecuali orang yang memiliki kualifikasi sebagai “pengawas konstruksi” atau “teknisi utama telekomunikasi”. Contoh utama fasilitas telekomunikasi



Pekerjaan sambungan kabel serat optik

yang dekat dengan kita antara lain sebagai berikut.

**[Peralatan kabel]** Tiang listrik, kabel overhead/bawah tanah, kabel serat optik, alat pelindung, pesawat telefon, PBX (alat penukar telefon), dll.

**[Peralatan nirkabel]** Perlengkapan nirkabel, antena, dll.

**[Peralatan teknik sipil komunikasi]** Conduit, tunnel, manhole, dll.

**[Peralatan penukar dan transmisi]** Alat penukar pelanggan, alat penukar relai, perlengkapan transmisi, dll.

**[Peralatan listrik komunikasi]** Peralatan listrik (penyearah, baterai penyimpanan, mesin, dll.)

### **3.2.32 Pekerjaan pemipaan**

Ini adalah pekerjaan untuk mengalirkan air, minyak, gas, uap air, dll. ke lokasi yang memerlukannya dengan menggunakan pipa logam, dll. Ini juga termasuk pemipaan untuk suplai air, drainase, peralatan pemadam kebakaran, pendingin ruangan, AC, dll.

Dengan demikian, pekerjaan pemipaan merupakan pekerjaan penting yang menyangga kehidupan warga yang aman dan nyaman.

Keterampilan dasar seperti memotong material pipa (pemotongan), menyambung pipa (penyambungan), dan merakit pipa dituntut untuk dapat dilakukan dengan benar.



### **3.2.33 Pekerjaan peralatan pendingin dan pengatur udara**

Peralatan pendingin dan pengatur udara mengacu pada peralatan yang menggunakan zat pendingin seperti berbagai jenis AC, freezer, dll. Pekerjaan peralatan pendingin dan pengatur udara adalah pekerjaan memasang peralatan pendingin dan pengatur udara tersebut termasuk pipa pendinginnya dan keterampilan pemipaan seperti pengolahan pipa tembaga juga diperlukan.

Peralatan pendingin dan pengatur udara yang umum meliputi peralatan berikut ini. Freezer, alat pendingin, alat pembeku, AC tipe paket dan tipe terpisah, AC rumah tangga, kulkas freezer komersial, etalase kulkas freezer, unit kulkas freezer untuk transportasi, dll. Pekerjaan peralatan pendingin dan pengatur udara meliputi pekerjaan pembongkaran, perakitan, pemasangan, penyesuaian, dan pemipaan dari peralatan pendingin dan pengatur udara ini.

### **3.2.34 Pekerjaan peralatan suplai air, drainase dan kebersihan**

Peralatan yang menggunakan air dan air panas untuk menjaga sanitasi dan kebersihan bangunan serta menjaga keamanan dan kenyamanan penduduk disebut “peralatan suplai air, drainase, dan kebersihan”, pekerjaan tersebut adalah pekerjaan seperti di bawah ini.

- Pekerjaan peralatan suplai air
- Pekerjaan peralatan drainase dan ventilasi
- Pekerjaan peralatan suplai air panas
- Pekerjaan peralatan kebersihan
- Pekerjaan peralatan gas



**[Pekerjaan peralatan suplai air]** Pekerjaan memasang pompa dan tangki penerima air untuk memasok air yang dipasok dari pipa air melalui pipa suplai air ke toilet, dapur, dll. serta melakukan pekerjaan pemipaian.



**[Peralatan drainase/ventilasi]** Pekerjaan mengalirkan air kotor dari toilet dan dapur ke pipa pembuangan air limbah utama.

**[Peralatan suplai air panas]** Pekerjaan memanaskan air dan memasok air panas.

**[Pekerjaan peralatan dan perlengkapan kebersihan]**

Pekerjaan memasang kloset toilet, wastafel, dll.



### 3.2.35 Pekerjaan menjaga suhu panas dan dingin

Pekerjaan menjaga agar benda yang hangat tidak menjadi dingin dan benda yang dingin tidak menjadi hangat. Dengan memasang bahan isolasi panas dan dingin (bahan yang tidak mudah menghantarkan panas) ke saluran dan pipa, kehilangan panas dapat dikurangi dan konsumsi bahan bakar dapat dikurangi. Memasang bahan isolasi panas pada permukaan benda panas juga merupakan “penanggulangan keamanan” untuk mencegah luka bakar. Fasilitas yang menjadi sasaran pekerjaan menjaga suhu panas dan dingin termasuk peralatan pengatur udara dan peralatan kebersihan.



### 3.2.36 Pekerjaan pembuatan tungku

“Tungku” adalah fasilitas yang memanaskan, membakar atau melelehkan berbagai benda. “Pekerjaan pembuatan tungku” adalah pekerjaan pembangunan dan pemeliharaan tungku. Pekerjaan pembuatan tungku pada umumnya meliputi hal-hal berikut ini.

**[Tungku pembakar]** Tungku untuk membakar sampah rumah tangga, limbah industri, dll.

**[Kupola]** Tungku untuk melelehkan besi. Panas dari pembakaran kokas akan melelehkan besi. Besi cair digunakan untuk pengecoran.

**[Tungku anil]** Tungku untuk menyeragamkan sifat material logam.

**[Tungku penghilang bau]** Tungku untuk menghilangkan bau gas buang yang berbau. Menghilangkan bau dengan menggunakan reaksi oksidasi komponen berbau.

**[Tungku peleburan aluminium]** Tungku untuk melelehkan sisa aluminium dan ingot aluminium untuk membuat produk. Aluminium yang meleleh disebut logam cair.

**[Boiler biomassa]** Boiler yang menggunakan serpihan kayu, bahan limbah konstruksi, dll. yang dihasilkan di pabrik sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil. Panas yang dihasilkan dari

pembakaran digunakan untuk membuat air panas. Selain itu, boiler digunakan dalam kombinasi dengan mekanisme yang memutar turbin dengan uap air untuk menghasilkan listrik.

**[Tungku listrik]** Tungku untuk melebur logam seperti besi, dll. Tungku ini memanfaatkan panas yang dihasilkan oleh arus lebih karena induksi elektromagnetik.

### 3.2.37 Pekerjaan peralatan pemadam kebakaran

Pekerjaan peralatan diperlukan untuk meminimalkan kerusakan bangunan, manusia, dan harta benda jika terjadi bencana seperti kebakaran, dll. dan peralatan ini diwajibkan untuk dipasang dan dipelihara menurut UU Pemadam Kebakaran. Pekerjaan peralatan pemadam kebakaran meliputi “peralatan yang digunakan untuk pemadaman kebakaran” yaitu pemadam api, peringatan, dan evakuasi, “air pemadam kebakaran”, dan “fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan pemadaman kebakaran” seperti pembuangan asap, stopkontak darurat, dll. Peralatan pemadam kebakaran yang diatur oleh UU Pemadam Kebakaran meliputi peralatan berikut ini.



**[Peralatan pemadam kebakaran]** Peralatan bagi penghuni bangunan untuk memadamkan api (dipasang di koridor, dll.) dan peralatan seperti alat penyiram, dll.

**[Peralatan alarm]** Peralatan seperti perangkat alarm yang secara otomatis mendeteksi asap dan panas, bel darurat, pengumuman darurat, dll.

**[Peralatan evakuasi]** Peralatan untuk evakuasi jika terjadi kebakaran. Perosotan atau tangga evakuasi dipasang untuk kondisi darurat.

### **3.2.38 Pekerjaan pembongkaran**

Bangunan dan struktur bangunan perlu dibangun kembali atau dihilangkan karena penuaan. Pekerjaan penghancuran bangunan atau struktur bangunan disebut “pekerjaan pembongkaran”. Pekerjaan pembongkaran tidak hanya mencakup bagian yang terlihat di atas tanah, tetapi juga kerangka bawah tanah. Ketika pekerjaan pembongkaran dilakukan di daerah padat penduduk atau tempat dengan banyak lalu lintas pejalan kaki, pekerjaan tersebut perlu memperhatikan dengan seksama getaran, kebisingan, benda jatuh dari benda yang dibongkar, dll. Asbes yang berbahaya bagi kesehatan mungkin digunakan di bangunan, jadi survei dilakukan terlebih dahulu dan diambil langkah-langkah untuk mencegah asbes berhamburan dan terhirup oleh pekerja sebelum pembongkaran dilakukan. Limbah material yang dibongkar disebut “limbah pembongkaran”. Limbah pembongkaran dibuang dengan dipilah menjadi beton, besi, dll. Bahan berbahaya seperti asbes, dll. memerlukan penanganan khusus.



## **3.3 Kualifikasi yang diperlukan dalam pekerjaan konstruksi**

Pekerjaan konstruksi memiliki pekerjaan yang memerlukan izin dan pekerjaan yang tidak boleh dilakukan tanpa pelatihan keterampilan atau pendidikan khusus.

### **3.3.1 Jenis kualifikasi berdasarkan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Ada tiga jenis kualifikasi berdasarkan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja: “Kualifikasi nasional yang berupa penerbitan izin nasional”, “Pelatihan keterampilan”, dan “Pendidikan khusus”.

Pelatihan keterampilan mengacu pada pelatihan keterampilan yang dilakukan oleh organisasi yang terdaftar di setiap dinas tenaga kerja prefektur. Setelah menyelesaikan pelatihan keterampilan dan menguasai keterampilan, akan diterbitkan “sertifikat penyelesaian pelatihan keterampilan berdasarkan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja”. Untuk pekerjaan yang diatur dalam UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja, “kepala operasi” perlu ditempatkan di lapangan untuk mengawasi pekerja yang melakukan pekerjaan tersebut. Selain itu, UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja menetapkan, “Ketika pemberi kerja menugaskan pekerja untuk pekerjaan yang berbahaya atau berisiko dan ditentukan oleh Peraturan Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan, pemberi kerja harus memberikan pendidikan khusus untuk keselamatan atau kesehatan yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut sesuai ketentuan Peraturan Kementerian Kesehatan, Tenaga Kerja, dan Kesejahteraan. (Pasal 59 Ayat 3)”. Pendidikan ini disebut “pendidikan khusus”. Ada dua cara untuk mengikuti pendidikan ini yaitu satu mengikutinya di luar perusahaan dan satu lagi mengikutinya di dalam perusahaan.

### **3.3.2 Daftar kualifikasi berdasarkan UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

(1) Crane, dll.

Untuk melakukan pekerjaan crane, kerekan, mobile crane, lift konstruksi, dan slinging, diperlukan kualifikasi izin, pelatihan keterampilan, atau pendidikan khusus untuk setiap beban angkat, dll.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Pengemudi crane, kerekan	Pengoperasian crane, atau kerekan dengan beban angkat 5 ton atau lebih	Izin (operator crane, kerekan, menetapkan izin terbatas yang hanya dapat mengoperasikan derek)	Peraturan Pelaksana UU Keselamatan dan Kesehatan Kerja 20 (6) (8) Peraturan Crane 22, 108
	Metode pengoperasian beban angkat sebesar 5 ton atau lebih dan pengemudi bergerak mengikuti pergerakan beban	Izin (operator crane, kerekan) atau orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (6) Peraturan Crane 22
	1. Pengoperasian crane dan kerekan dengan beban angkat kurang dari 5 ton 2. Pengoperasian telpher jalan layang dengan beban angkat 5 ton atau lebih	Izin (operator crane, kerekan) Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (15) (17) Peraturan Crane 21, 107
Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan

Operator mobile crane	Pengoperasian mobile crane dengan beban angkat 5 ton atau lebih	Izin (operator mobile crane)	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (7) Peraturan Crane 68
	Pengoperasian mobile crane dengan beban angkat 1 ton atau lebih dan kurang dari 5 ton	Izin (operator mobile crane) atau orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (7) Peraturan Crane 68
	Pengoperasian mobile crane dengan beban angkat kurang dari 1 ton	Izin (operator mobile crane) Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (16) Peraturan Crane 67
Operator lift konstruksi	Pengoperasian lift konstruksi	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (18) Peraturan Crane 183
Operator slinging	Slinging peralatan pengangkat dengan batas beban 1 ton atau lebih, atau crane, mobile crane atau kerekan dengan beban angkat 1 ton atau lebih	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (16) Peraturan Crane 221
	Slinging peralatan pengangkat dengan batas beban kurang dari 1 ton atau crane, mobile crane atau kerekan dengan beban angkat kurang dari 1 ton	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (19) Peraturan Crane 222

## (2) Gondola

Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk bekerja sebagai operator gondola untuk memperbaiki dinding luar, membersihkan jendela, dll. pada gedung pencakar langit.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Operator gondola	Pengoperasian gondola	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (20) Peraturan Gondola 12

## (3) Mesin konstruksi, dll.

Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk mengemudikan atau bekerja sebagai operator mesin konstruksi yang tercantum pada tabel di bawah ini. Mesin konstruksi jenis

kendaraan adalah mesin konstruksi yang dapat digerakkan sendiri menggunakan tenaga penggerak.

Misalnya, alat berat seperti bulldoser, power shovel, ekskavator ember, mobil pompa beton, dll. adalah mesin konstruksi jenis kendaraan.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan		Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Mesin konstruksi jenis kendaraan Pengemudi (untuk meratakan, mengangkat, memuat, menggali)	Berat bodi mesin 3 ton atau lebih	Pekerjaan mengemudikan sesuatu yang menggunakan tenaga penggerak dan dapat melaju sendiri ke tempat yang tidak ditentukan. Namun ini tidak termasuk melaju di jalan raya.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (12)
	Berat bodi mesin Kurang dari 3 ton		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (9)
Mesin konstruksi jenis kendaraan Pengemudi (untuk pekerjaan dasar)	Berat bodi mesin 3 ton atau lebih	Pekerjaan mengemudikan sesuatu yang menggunakan tenaga penggerak dan dapat melaju sendiri ke tempat yang tidak ditentukan. Namun ini tidak termasuk melaju di jalan raya.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (12)
	Berat bodi mesin Kurang dari 3 ton		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (9)
Untuk pekerjaan dasar Pengemudi mesin konstruksi	Pekerjaan mengemudikan sesuatu selain yang menggunakan tenaga penggerak dan dapat melaju sendiri ke lokasi yang tidak ditentukan.		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (9-2)
Mesin konstruksi jenis kendaraan Operator peralatan kerja (untuk pekerjaan dasar)	Pengoperasian peralatan kerja yang menggunakan tenaga penggerak dan dapat melaju sendiri ke lokasi yang tidak ditentukan (tidak termasuk pengoperasian di kursi pengemudi di bodi kendaraan)		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (9-3)
Mesin konstruksi jenis kendaraan Pengemudi (untuk pemadatan)	Pekerjaan mengemudikan roller (tidak termasuk melaju di jalan raya)		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (10)
Orang yang mengoperasikan peralatan kerja mesin konstruksi jenis kendaraan (untuk pengecoran beton)	Pekerjaan mengoperasikan peralatan kerja untuk mesin pengecoran beton		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (10-2)
Mesin konstruksi jenis kendaraan Pengemudi (untuk pembongkaran) (Breaker, mesin pemotong rangka baja, alat penghancur	Berat bodi mesin 3 ton atau lebih	Pekerjaan mengemudikan sesuatu yang menggunakan tenaga penggerak dan dapat melaju sendiri ke tempat yang tidak ditentukan. Namun ini tidak termasuk melaju di jalan raya.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (12)
	Berat bodi mesin Kurang dari 3		Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan

beton, gripper untuk pembongkaran)	ton			36 (9)
Pengemudi mesin bor	Pekerjaan mengemudi mesin bor	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (10-3)	
Pengemudi anjungan kerja tempat tinggi	Pekerjaan mengemudi dengan ketinggian lantai kerja 10 meter atau lebih (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (15)	
	Pekerjaan mengemudi dengan ketinggian lantai kerja kurang dari 10 meter (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (10-5)	
Pengemudi mobil pengangkut medan kasar	Pekerjaan mengemudi dengan muatan maksimal 1 ton atau lebih (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (14)	
	Pekerjaan mengemudi dengan muatan maksimal kurang dari 1 ton (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (5-3)	
Pengemudi kendaraan rel bertenaga penggerak	Pekerjaan mengemudikan kendaraan bertenaga penggerak yang mengangkut orang atau barang di atas rel	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (13)	
Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan	
Pengemudi forklift	Pekerjaan mengemudikan forklift dengan beban maksimal 1 ton atau lebih (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (11)	
	Pekerjaan mengemudikan forklift dengan beban maksimal kurang dari 1 ton (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (5)	
Pengemudi shovel loader	Pekerjaan mengemudikan shovel loader atau fork loader dengan beban maksimal 1 ton atau lebih (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (13)	

	Pekerjaan mengemudikan shovel loader atau fork loader dengan beban maksimal kurang dari 1 ton (tidak termasuk melaju di jalan raya)	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (5-2)
--	---	--	--

#### (4) Mesin penggulung

Mesin penggulung adalah mesin yang digunakan untuk mengangkat, menurunkan, mengangkut, dan menarik material, dll. Mesin ini juga disebut winch. Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk mengemudikan mesin penggulung yang digerakkan oleh tenaga penggerak.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Pengemudi mesin penggulung	Mesin penggulung dengan tenaga penggerak (tidak termasuk kerekan listrik, kerekan udara, dan mesin penggulung lain yang terkait dengan gondola)	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (11)

#### (5) Batu gerinda

Batu gerinda adalah alat untuk menggiling dan mengasah logam, dll, serta digunakan dengan cara ditempelkan pada gerinda, mesin gerinda, dll. Pekerjaan gerinda seperti gerinda, mesin gerinda, dll. adalah pekerjaan yang berbahaya karena batu gerinda yang berbentuk cakram berputar dengan kecepatan tinggi. Oleh karena itu, kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk bekerja mengganti batu gerinda atau melakukan pekerjaan uji coba, dll.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Pekerja penggantian batu gerinda dan uji coba gerinda	Penggantian batu gerinda atau operasi uji coba pada saat penggantian	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (1)

## (6) Pengelasan

Pengelasan adalah teknik menggunakan panas untuk melelehkan dan menggabungkan zat menjadi satu. Pekerjaan pengelasan gas dan pengelasan busur memerlukan kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus karena ada kemungkinan tersengat listrik, dampak cahaya pada mata, kulit terbakar, penyalaan api dan ledakan bahan mudah terbakar, dll. Selain itu, saat melakukan pengelasan dengan menggunakan peralatan las asetilena atau peralatan las gabungan gas, “kepala operasi las gas” wajib ditunjuk untuk menginstruksikan pekerja tentang cara melakukan pekerjaan. Izin harus diperoleh untuk memilih dan mengangkat kepala operasi.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Kepala operasi las gas	Pekerjaan pengelasan, pemotongan, dan pemanasan logam menggunakan peralatan las asetilena atau peralatan las gabungan gas	Izin	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 314, 316
Pekerja las gas	Pekerjaan pengelasan, pemotongan, atau pemanasan logam menggunakan gas mudah terbakar dan oksigen	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (10)
Pekerja las busur	Pekerjaan pengelasan, pemotongan logam, dll. menggunakan mesin las busur	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (3)

## (7) Listrik

“Sirkuit pengisian daya” pada tabel di bawah mengacu pada sirkuit yang mengalami eksposur dan dialiri listrik serta menyebabkan kejutan listrik jika disentuh. Karena ada bahaya sengatan listrik, kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi terkait sirkuit pengisian daya.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan

Teknisi listrik (tegangan tinggi atau tegangan rendah)	Peletakan, pemeriksaan, perbaikan dan pengoperasian sirkuit pengisian daya atau penyangganya, pengoperasian saklar dengan bagian pengisian daya yang mengalami eksposur.	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (4)
---	--	--	--

#### (8) Peledakan dan galian

“Peledakan” adalah tindakan melubangi batu dan memasukkan bubuk mesiu ke dalamnya untuk meledakkannya. Izin insinyur peledakan diperlukan untuk terlibat dalam pekerjaan peledakan di lokasi galian, lokasi konstruksi, dll. Selain itu, untuk galian, kualifikasi telah menyelesaikan pelatihan keterampilan diperlukan untuk melakukan pekerjaan penggalian pada ketinggian 2 m atau lebih.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Ahli peledakan	Pekerjaan peledakan (pengeboran, pemuatan, penyambungan kawat, pengapian dan inspeksi serta penanganan bubuk mesiu yang tidak meledak atau bubuk mesiu sisa)	Izin (insinyur peledakan)	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (1) Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 318
Kepala operasi penggalian untuk galian	Pekerjaan penggalian untuk mengambil batuan yang ditentukan dalam Pasal 2 UU Galian di mana permukaan penggalian tingginya 2 m atau lebih	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 403, 404

#### (9) Pekerjaan kekurangan oksigen

Di dalam manhole, jalan bawah tanah, selokan, terowongan, dll., ada bahaya gejala kekurangan oksigen dan keracunan hidrogen sulfida. Kualifikasi telah menyelesaikan pelatihan keterampilan diperlukan untuk bekerja di tempat yang berisiko gejala kekurangan oksigen dan kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk bekerja di tempat yang berisiko keracunan hidrogen sulfida.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Kepala operasi dengan bahaya kekurangan oksigen	Pekerjaan di Area Berbahaya Kekurangan Oksigen Kelas 1 dan Kelas 2	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Kekurangan Oksigen 11

		(Jenis 1/Jenis 2)	
Pekerja dengan bahaya kekurangan oksigen	Pekerjaan terkait pekerjaan dengan bahaya kekurangan oksigen	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (26) Peraturan Kekurangan Oksigen 12

#### (10) Debu

“Debu” adalah zat yang dihasilkan dengan menghancurkan atau menumpuk benda dan tersebar di udara. Bekerja dalam waktu lama di tempat di mana debu terus biterbangan di udara dapat membahayakan tubuh manusia yang terus menghirup debu tersebut. Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk bekerja di tempat seperti itu sepanjang waktu.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Pekerja debu tertentu	Pekerjaan terkait pekerjaan dengan debu tertentu yang konstan	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (29) Peraturan Debu 22

#### (11) Zat berbahaya

Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk terlibat dalam pekerjaan yang menangani bahan berbahaya.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Bahan kimia tertentu dan timbal tetraalkil, dll. Kepala operasi	Pekerjaan memproduksi atau menangani zat kimia tertentu (kepala operasi las busur) Pekerjaan terkait timbal tetraalkil, dll.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Spesialisasi 27, 28 Peraturan Tetraalkil 14, 15
Kepala operasi timbal	Pekerjaan terkait pekerjaan timbal (kecuali di ruang isolasi yang dilakukan dengan remote control)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Timbal 33, 34
Kepala operasi asbes	Pekerjaan untuk memproduksi atau menangani asbes tertentu, dll.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Asbes 19

Pekerja penanganan asbes	Pekerjaan seperti pembongkaran bangunan atau struktur bangunan, dll. yang menggunakan asbes, dll.	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Asbes 27
Pekerja timbal tetraalkil	Pekerjaan seperti penanganan timah tetraalkil	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (25) Peraturan Tetraalkil 21
Kepala operasi pelarut organik	Pekerjaan yang menangani pelarut organik dan zat yang mengandung pelarut tersebut lebih dari 5% di tempat kerja dalam ruangan, tangki, dll.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Organik 19, 19-2
Pekerja fasilitas pengolahan limbah	Pekerjaan yang menangani debu, abu pembakaran, dan abu lainnya di fasilitas pengolahan limbah	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (34)
	Pekerjaan pemeliharaan, inspeksi, dll. fasilitas seperti tungku pembakaran limbah, mesin pengumpul debu, dll. yang dipasang di fasilitas pengolahan limbah	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (35)
	Pekerjaan pembongkaran, dll. tungku pembakaran limbah, pengumpul debu, dll. yang dipasang di fasilitas pengolahan limbah, dan pekerjaan menangani debu, abu pembakaran, dan abu lain yang terkait dengan ini	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (36)

## (12) Penanganan kargo dan pekerjaan muatan

Muatan yang ditumpuk disebut “hai”, menumpuk muatan yang tinggi disebut “haitsuke”, dan membongkar muatan disebut “haikuzushi”. Jika teknik “haitsuke” buruk, ada risiko muatan akan runtuh dan berujung pada kecelakaan serius. Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk bekerja dalam pekerjaan yang tercantum dalam tabel di bawah ini.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Kepala operasi hai	Pekerjaan haitsuke (menumpuk muatan) dengan ketinggian 2 m atau lebih dan haikuzushi (membongkar muatan) (tidak termasuk pekerjaan yang dilakukan hanya oleh operator mesin pengangkat muatan)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 428, 429
Kepala operasi bongkar muat kapal	Pekerjaan memuat muatan di kapal, membongkar muatan dari kapal, atau memindahkan muatan di kapal (kecuali untuk pekerjaan yang dilakukan tanpa alat pengangkat muatan di kapal dengan bobot kotor kurang dari 500 ton)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 450, 451

Operator slinging	Slinging peralatan pengangkat dengan beban batas 1 ton atau lebih, atau crane, mobile crane atau kerekan dengan beban angkat 1 ton atau lebih	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (16) Peraturan Crane 221
	Slinging peralatan pengangkat dengan batas beban kurang dari 1 ton atau crane, mobile crane atau kerekan dengan beban angkat kurang dari 1 ton	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (19) Peraturan Crane 222

### (13) Pekerjaan bertekanan tinggi

Kualifikasi telah menyelesaikan pendidikan khusus diperlukan untuk bekerja di tempat dengan tekanan udara tinggi. Secara khusus, izin perlu diperoleh untuk kepala operasi ruang bertekanan tinggi dan penyelam.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Kepala operasi ruang bertekanan tinggi	Pekerjaan di ruang bertekanan tinggi (pekerjaan yang dilakukan di ruang kerja atau bagian dalam poros di bawah tekanan yang melebihi tekanan atmosfer dengan metode kotak terendam atau metode pneumatik lainnya)	Izin	Peraturan Tekanan Tinggi 10
Operator kompresor	Pekerjaan pengoperasian kompresor udara untuk memasok udara ke ruang kerja dan ruang udara	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (20-2) Peraturan Tekanan Tinggi 11
Operator pengatur suplai udara	Pengoperasian katup atau klep untuk mengatur suplai udara ke ruang kerja atau penyelam	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (21, 23) Peraturan Tekanan Tinggi 11
Operator pengatur tekanan	Pengoperasian katup atau klep untuk suplai udara ke ruang udara atau pembuangan udara dari ruang udara	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (22) Peraturan Tekanan Tinggi 11
Operator pengoperasi ruang rekompresi	Pekerjaan mengoperasikan ruang rekompresi	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (24) Peraturan Tekanan Tinggi 11

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Pekerja ruang bertekanan tinggi	Pekerjaan terkait pekerjaan di ruang bertekanan tinggi	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (24-2) Peraturan Tekanan Tinggi 11
Penyelam	Pekerjaan yang dilakukan di dalam air menggunakan alat submersible dan menerima udara yang disuplai oleh kompresor udara atau pompa tangan, atau disuplai dari tabung gas	Izin (penyelam)	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 20 (9) Peraturan Tekanan Tinggi 12

#### (14) Pekerjaan konstruksi lainnya

Kualifikasi telah menyelesaikan pelatihan keterampilan atau pendidikan khusus diperlukan untuk terlibat dalam pekerjaan yang terkait dengan pekerjaan konstruksi pada tabel di bawah ini.

Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Kepala operasi alat penghancur beton	Pekerjaan penghancuran menggunakan alat penghancur beton	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 321-3, -4
Kepala operasi penggalian tanah dan penopang tanah	Pekerjaan menggali tanah di mana permukaan yang digali setinggi 2 m atau lebih, dan pekerjaan memasang atau melepaskan strut atau wale penopang tanah	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 359, 360, 374, 375
Kepala operasi penggalian terowongan, dll.	Pekerjaan penggalian terowongan, dll., penumpukan tanah galian, perakitan penopang terowongan, pemasangan baut batu, atau penyemprotan beton, dll.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 383-2, -3
Kepala operasi penutupan tanah untuk terowongan, dll.	Pekerjaan perakitan, pemindahan, dan pembongkaran penopang bekisting terowongan, penutupan tanah terowongan, dll. seperti pengcoran beton,dll.	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 383-4, -5
Pekerja dalam terowongan	Pekerjaan seperti penggalian terowongan, penutupan tanah, dll.	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (30)
Kepala operasi perakitan penopang bekisting, dll.	Pekerjaan merakit atau membongkar penopang bekisting	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 246, 247

Kepala operasi perakitan perancah, dll.	Pekerjaan merakit, membongkar, atau mengubah perancah gantung, perancah outrigger, atau perancah dengan ketinggian 5 m atau lebih	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 565, 566
Pekerjaan perakitan perancah, dll.	Pekerjaan terkait pekerjaan merakit, membongkar atau mengubah perancah	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (39)
Kepala operasi dan pekerja	Isi pekerjaan	Persyaratan kualifikasi (pendidikan)	Peraturan
Kepala operasi perakitan rangka baja bangunan, dll.	Pekerjaan perakitan, pembongkaran, atau pengubahan struktur bangunan atau menara yang terbuat dari material logam (terbatas pada yang tingginya 5 m atau lebih)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 517-4, -5
Kepala operasi pemasangan jembatan baja, dll.	Pekerjaan pemasangan, pembongkaran, atau pengubahan struktur bagian atas jembatan penyeberangan perairan yang terbuat dari material logam (terbatas pada yang tingginya 5 m atau struktur bagian atas tersebut memiliki bentang jembatan penyeberangan perairan 30 m atau lebih)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 517-8, -9
Kepala operasi perakitan bangunan kayu, dll.	Pekerjaan merakit bagian struktur bangunan kayu dengan tinggi atap 5 m atau lebih, memasang alas atap dan alas dinding luar	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 517-12, -13
Kepala operasi pembongkaran bangunan struktur beton, dll.	Pekerjaan membongkar atau menghancurkan bangunan struktur beton dengan ketinggian 5 m	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 517-17, -18
Kepala operasi pemasangan jembatan beton, dll.	Pekerjaan pemasangan atau pengubahan struktur bagian atas jembatan penyeberangan perairan yang berstruktur beton (terbatas pada yang memiliki tinggi 5 m atau lebih, atau bagian struktur atas tersebut memiliki bentang jembatan penyeberangan perairan 30 m atau lebih)	Orang yang telah menyelesaikan pelatihan keterampilan	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 517-22, -23
Pekerjaan tali di tempat tinggi	Pekerjaan terkait pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja yang menggunakan alat pengangkat/penurun sambil menahan tubuhnya di atas alat pengangkat/penurun tersebut di lokasi yang tingginya 2 m atau lebih dan di tempat yang sulit untuk membuat lantai kerja	Orang yang telah menyelesaikan pendidikan khusus	Peraturan Keselamatan dan Kesehatan 36 (40)

## **Bab 4 Salam dan istilah yang digunakan di lokasi konstruksi serta hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kehidupan bersama**

Di lokasi .., digunakan kata dan istilah khusus yang jarang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Memahami hal .. tidak hanya untuk kelancaran komunikasi, tetapi juga penting untuk pelaksanaan pekerjaan yang aman ..

### **4.1 Salam, panggilan darurat, dll.**

Orang akan cenderung memiliki kesan yang baik terhadap orang yang menyapanya. Selain itu, bergantung pada kata-kata yang diucapkan kepada orang lain, ada juga efek membuat orang lain merasa positif. Meskipun Anda tidak mengenal orang lain, salah mereka dengan semangat.

#### **4.1.1 “Selamat pagi”**

“.. pagi” adalah sapaan dasar di pagi hari. Ucapan “Selamat pagi” kepada orang yang Anda temui pertama kali di pagi hari.

#### **4.1.2 “Goanzen ni” (Semoga selamat)**

Ada banyak bahaya di lokasi konstruksi. “Semoga selamat” digunakan tidak hanya untuk memikirkan keselamatan diri sendiri, tetapi juga untuk mengungkapkan harapan agar tidak ada kecelakaan atau cedera pada orang lain dan agar pekerjaan hari itu berjalan dengan lancar. Karena itu adalah kata yang mengungkapkan perasaan peduli kepada orang lain, orang yang diucapkan juga dapat bekerja dengan perasaan positif.

Misalnya, di akhir apel pagi, semua orang berkata, “Hari ini pun semoga selamat!” satu sama lain untuk mengharapkan keselamatan sebelum mulai bekerja. Saat Anda berpapasan dengan seseorang yang akan memulai pekerjaan berbahaya, katakanlah “Semoga selamat!” Orang lain dapat pergi ke

tempat kerja dengan perasaan nyaman dan berhati-hati terhadap keselamatan.

#### **4.1.3 “Otsukare-sama desu” (Terima kasih atas kerja kerasnya)**

“Otsukare-sama desu” adalah kata yang berarti menghargai dan peduli terhadap pekerjaan dan kesulitan orang lain. Tidak seperti “Semoga selamat”, “Otsukare-sama desu” (Terima kasih atas kerja kerasnya) dapat digunakan tidak hanya di lokasi konstruksi, tetapi di mana pun tempat orang bekerja. Ini juga dapat digunakan saat Anda berpapasan di kantor, tempat istirahat, lorong, dll. Saat orang selesai bekerja lalu pulang, ucapan “Otsukare-sama deshita!” dengan semangat.

#### **4.1.4 “Gokuro-sama”**

“Gokuro-sama” adalah kata yang seseorang atas apa yang telah mereka lakukan untuk Anda. Kata ini dapat digunakan untuk orang yang lebih tua dari Anda, seperti pengawas lapangan, mandor, senior, dll., tetapi banyak orang Jepang menganggap tidak sopan menggunakan untuk orang yang lebih tua. Lebih baik tidak menggunakan “Gokuro-sama” untuk orang yang lebih tua.

Sebaliknya, jika orang yang lebih tua berkata, “Gokuro-sama！”, itu berarti orang tersebut berterima kasih kepada Anda. Tanggapi dengan semangat sambil mengucapkan “Terima kasih！”

#### **4.1.5 “Shitsurei shimasu” (Permisi)**

“Shitsurei shimasu” (permisi) adalah kata yang sering digunakan oleh semua orang, tidak hanya di lokasi konstruksi. “Rei” artinya adab (tata krama) dan “shitsu” artinya kehilangan. Arti aslinya adalah kurang sopan santun, tetapi itu bukanlah kata yang membuat orang lain memiliki perasaan buruk.

Misalnya, ketika Anda memasuki sebuah ruangan, Anda berkata, “(Ohanashi chu no tokoro) Shitsurei shimasu” Permisi (di tengah orang sedang bicara), yang mengungkapkan perasaan bahwa Anda mungkin mengganggu orang yang sedang bekerja di ruangan tersebut.

Saat orang yang ingin Anda ajak bicara sedang bercakap-cakap dengan seseorang dan Anda ingin mengatakan sesuatu yang mendesak, ucapan “Shitsurei shimasu (Permisi)”.

Ketika Anda harus pulang lebih dulu dari orang yang sedang bekerja, Anda dapat menggunakan “Osaki ni shitsurei shimasu” (Permisi, saya pulang dulu). Terhadap hal itu, ucapan “Otsukare sama deshita”.

#### **4.1.6 “Abunai” (Bahaya)**

Ketika seseorang begitu fokus pada pekerjaannya, ia mungkin tidak menyadari ada bahaya yang menghadang. Ketika orang-orang di sekitarnya merasa bahwa orang itu dalam bahaya, kata pertama yang keluar adalah “Abunai!” (Bahaya!). Jika bahayanya adalah sesuatu yang jatuh dari atas atau sesuatu yang menghantam Anda dari samping, ucapan “Abunai! Yokero!” (Bahaya! Hindari itu!). Jika Anda mendengar seseorang berteriak, “Abunai!” (Bahaya!), bereaksilah dengan cepat.

### **4.2 Istilah yang digunakan di lokasi konstruksi**

Bagian 4.2 menjelaskan istilah-istilah yang harus Anda ketahui saat bekerja di bawah arahan mandor atau senior.

#### **4.2.1 Istilah terkait dengan penandaan**

**[Penandaan]** Membuat berbagai garis referensi yang diperlukan untuk pekerjaan di tanah, dll. Pot tinta tradisional dan perangkat penandaan laser digunakan.

**[Tinta referensi]** Garis lurus horizontal dan vertikal yang menjadi acuan dalam membangun sebuah bangunan. Dari tinta referensi, ditarik garis tengah tiang dan dinding (garis pusat).

**[Garis pusat]** Garis yang melewati pusat. Kadang-kadang digunakan untuk merujuk pada “pusat dinding” atau “pusat tiang”.

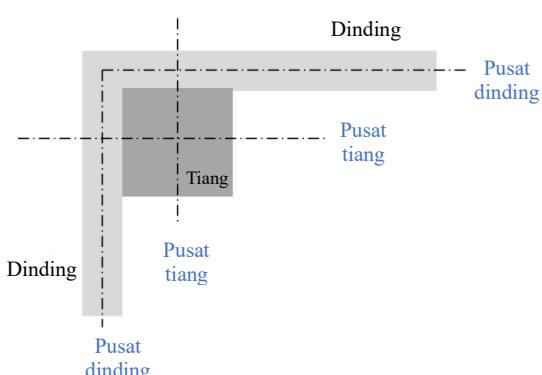
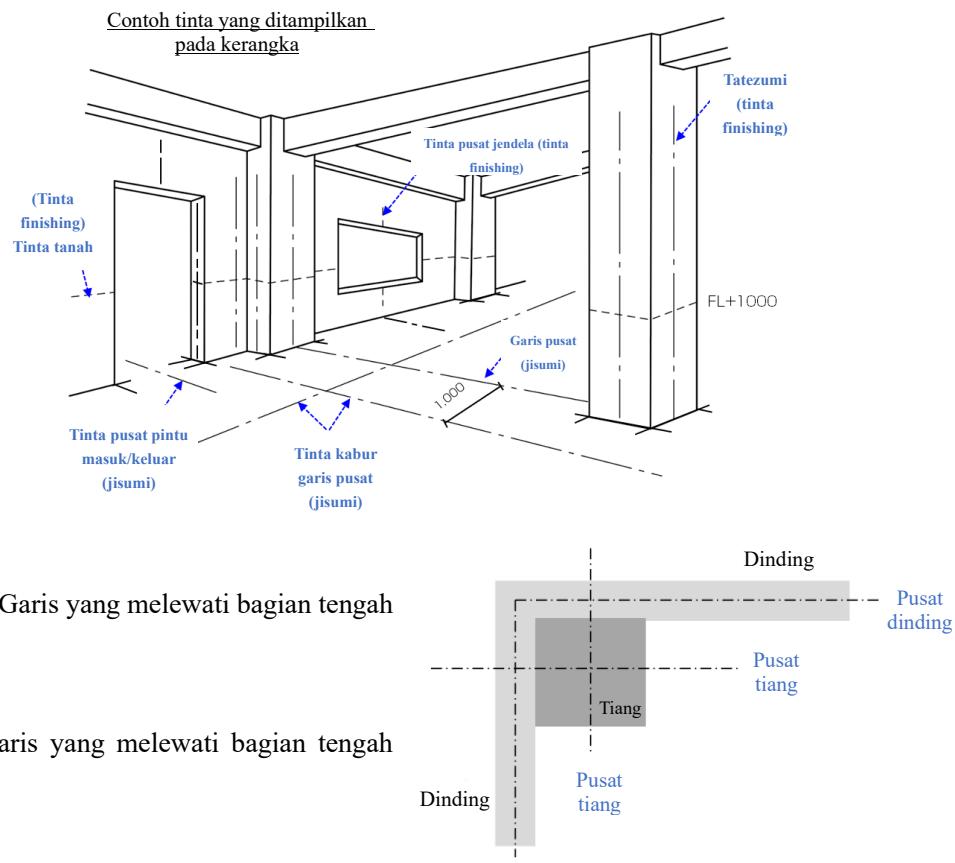
**[Tinta kabur]** Garis yang ditarik saat tinta tidak dapat ditarik karena hambatan, dll. Ini juga disebut “tinta balik”. Pisahkan dimensi tertentu dari tinta yang menjadi acuan dan tarik tinta sejajar atau pada garis perpanjangan. Catat dimensi kabur (lolos) sehingga Anda dapat melihat seberapa jauh Anda menarik garis dari tinta yang menjadi acuan.

**[Tinta tanah]** Tinta dengan tinggi referensi untuk menunjukkan horizontal, juga dikenal sebagai “rikuzumi”. Ini juga disebut tinta pinggang, tinta air, dan tinta horizontal.

**[Tatezumi]** Garis vertikal ditampilkan pada permukaan seperti dinding, tiang, dll.

**[Jisumi]** Ini adalah tinta yang dioleskan langsung ke permukaan horizontal seperti lantai, dll.

**[Tinta finishing]** Tinta yang menunjukkan dimensi finishing dari garis pusat dan permukaan kerangka.



**[Goyang segiempat]** Ini adalah pekerjaan mengeluarkan tinta pada sudut siku-siku.

**[Penandaan tinta]** Menandai material kayu untuk diproses.

#### **4.2.2 Istilah terkait “yarikata” (cara mengerjakan)**

**[Yarikata]** “Pagar sementara” yang dibuat sedemikian rupa hingga garis-garis acuan untuk membangun bangunan (pusat tiang atau dinding, garis horizontal), posisi bangunan, sudut siku-siku, dan tingkat horizontal (titik acuan tinggi) terlihat. Ini dibuat dengan menggunakan pancang kayu dan papan yang disebut “mizunuki”. Dalam teknik sipil, digunakan istilah “chohari”.

**[Mizunuki]** Ini adalah papan yang dipukul secara horizontal terhadap tiang pancang saat membuat “yarikata”.

**[Mizumori]** Menentukan tingkat horizontal yang menjadi acuan tinggi bangunan. Disebut demikian karena menggunakan alat bernama kaleng mizumori (kaleng yang penuh berisi air).

**[Jinawahari]** Menandai permukaan tanah untuk menentukan lokasi suatu bangunan. Dilakukan dengan menggunakan tali atau pita keras.

**[Mizuito (benang air)]** Ini adalah benang yang direntangkan di antara mizunuki untuk menunjukkan kehorizontalan pada saat melakukan “yarikata”. Ini akan menjadi acuan garis pusat.

**[Benchmark/BM]** Sebuah titik referensi untuk ketinggian di dalam lahan atau ketinggian bangunan. Ini tidak akan dicabut sampai bangunan selesai. Dengan BM sebagai acuan, posisi yang lebih tinggi ditunjukkan dengan angka “+”, dan posisi yang lebih rendah ditunjukkan dengan angka “-”. Contoh)  
$$GL = BM + 200$$

**[GL]** Singkatan dari Ground Level atau Ground Line. Ini adalah ketinggian permukaan tanah tempat bangunan dibangun.

**[FH]** Singkatan dari Formation Height. Ini adalah ketinggian tanah yang direncanakan.

**[FL]** Singkatan dari Floor Level atau Floor Line. Ini adalah ketinggian permukaan akhir lantai. Lantai 1 dinyatakan sebagai “1 FL”, lantai 2 sebagai “2 FL”.

**[SL]** Singkatan dari Slab Level atau Slab Line. Ketinggian akhir slab (pelat).

**[CH]** Singkatan dari Ceiling Height. Ini adalah ketinggian dari FL hingga permukaan akhir plafon.

#### **4.2.3 Istilah terkait pekerjaan tanah**

**[Pekerjaan tanah]** Melakukan pekerjaan untuk membuat tanah/fondasi bangunan atau struktur bawah tanah.

**[Penimbunan tanah]** Menciptakan permukaan tanah yang rata dengan menumpuk tanah dan pasir pada lereng, tanah yang tidak rata, dan lahan rendah.

**[Pemotongan undakan]** Saat melakukan penimbunan tanah di lereng yang curam, tanah dipotong membentuk tangga untuk mencegah timbunan tanah tergelincir ke bawah.

**[Pemadatan]** Celah antar partikel dikurangi dan densitas ditingkatkan (disebut “mitsujitsu”) dengan memberikan tekanan pada tanah, pasir atau aspal. Misalnya, pemadatan dilakukan untuk membuat lapisan fondasi jalan yang kokoh saat melakukan pekerjaan perkerasan, dll.

**[Ten-atsu]** Memadatkan tanah dengan menggunakan mesin penggilas pneumatic roller atau sejenisnya. Pemadatan batu pecah, kerikil, dll. dengan mesin kecil seperti penumbuk, dll. disebut juga dengan “ten-atsu”.

**[Penimbunan kembali]** Memasukkan tanah hingga ke dasar ruang tanah di dalam dan di luar bangunan setelah pekerjaan bawah tanah seperti balok bawah tanah, dll. selesai.

**[Tsuki katame]** Meningkatkan kepadatan tanah penimbunan kembali dengan menggunakan penumbuk, pelat, dll.

**[Lapisan fondasi]** Di perkerasan aspal, ini adalah lapisan yang dibuat di atas tanah dasar. Lapisan ini berperan untuk mendistribusikan gaya yang ditransmisikan dari lapisan permukaan oleh aspal dan mentransmisikannya ke tanah dasar.

**[Tanah dasar]** Bagian tanah yang menopang perkerasan, yaitu bagian sekitar 1 m dari permukaan tentatif perkerasan.

**[Lapisan permukaan]** Lapisan paling atas dari perkerasan aspal.

**[Jinawahari]** Tanda yang menunjukkan keliling fondasi yang dipasang di keliling luar fondasi menggunakan tali, tali vinil, dll. Istilah yang digunakan dalam arsitektur.

**[Nekiri]** Menggali lubang sampai ke dasar fondasi (disebut “penggalian”) dengan menggunakan alat berat, dll.

**[Panjang neire (penanaman)]** Ini adalah panjang dan kedalaman dari dasar nekiri ke ujung fondasi atau tiang pancang.

**[Penggalian polos]** Menggali tanpa menggunakan “penahan tanah” untuk mencegah keruntuhan tanah bila tanah sudah baik dan tidak ada risiko keruntuhan.

**[Penahan tanah]** Menahan tanah agar lereng, timbunan tanah, parit galian, dll. tidak runtuh.

**[Dinding penahan]** Struktur berbentuk dinding dari “penahan tanah” secara khusus disebut “dinding penahan”.

**[Basho uchi (cor di tempat)]** Melakukan pekerjaan pemancangan beton secara langsung di lokasi tanpa menggunakan produk beton yang dibuat di pabrik dalam pekerjaan beton. Ini juga dikenal sebagai “genba uchi (cor lapangan)”. Misalnya, ada dua jenis pemancangan tiang pancang: “metode tiang eksisting” dan “metode tiang pancang beton cor di tempat”.

**[Utsu (pukul)]** “Utsu” berarti memukul, tetapi sebagai istilah konstruksi, menuang beton disebut “utsu (pukul)” atau “dasetsu suru (memukul)”.

**[Gali lebihan]** Menggali berlebihan sebesar ruang untuk bekerja saja dalam melakukan nekiri.

**[Sukitorii]** Ini untuk mengikis kelebihan tonjolan dari lahan dan dasar nekiri ke ketinggian yang telah ditentukan.

**[Tokozuke (pelantaian)]** Meratakan dasar nekiri dengan akurat setelah penggalian hampir mencapai kedalaman yang direncanakan.

**[Kuima sarai]** Menggali dan menata tanah di antara tiang pancang yang dibangun pada saat tokozuke dan tanah yang ditinggikan di sekitar permukaan tanah.

**[Danbane]** Ketika nekirinya dalam, untuk mengeluarkan tanah galian ke luar (disebut “pembuangan tanah”), jiyama (tanah asli) dibiarkan dalam bentuk berundak dan tanah galian dibuang ke undakan atas secara berurutan.

**[Jiyama]** Istilah ini mengacu pada tanah dalam keadaan aslinya.

**[Lereng]** Permukaan miring yang juga disebut “nori”. Di lokasi konstruksi, ini mengacu pada permukaan galian yang miring.

**[Yama ga kuru (gunung datang)]** Runtuhnya benda yang menyangga tanah atau lereng yang digali. Ini sering menyebabkan bencana di lokasi.

**[Menyangga tanah]** Menahan tanah dengan menggunakan tumpukan lembaran agar tanah tidak runtuh. Jika ada cukup ruang di lahan, “metode open cut” digunakan untuk memotong tanah secara diagonal. Jika tidak ada cukup ruang di lahan, “metode open cut dinding yang menyangga tanah” digunakan, di mana dinding dan penopang dipasang.

**[Yaita (tumpukan lembaran)]** Papan untuk menopang tanah.

**[Tumpukan lembaran baja]** Tumpukan lembaran baja dengan ujung beralur sehingga dapat disatukan satu sama lain.

**[Penggantian air]** Ini untuk membuang air yang terkumpul di dasar nekiri dengan ketel atau pompa.

**[Ketel]** Sebuah lubang di mana pompa air dipasang untuk penggantian air.

**[Pasir gunung]** Pasir yang dikumpulkan dari tanah. Pasir ini memiliki karakteristik menahan air lebih baik daripada pasir sungai.

**[Pemadatan air]** Memadatkan tanah penimbunan kembali sambil menuangkan air. Ini dilakukan untuk membuat penimbunan kembali lebih padat. Misalnya, jika Anda menarik tumpukan lembaran baja untuk menyangga tanah, tumpukan itu akan keluar bersama dengan tanah dan pasir di sekitarnya yang menempel. Jika penimbunan kembali dilakukan begitu saja dalam kondisi celah tetap ada, tanah lama kelamaan akan tenggelam sehingga pemadatan air dilakukan untuk menekan tenggelamnya tanah.

**[Manbo]** Menghitung jumlah truk atau orang yang masuk ke lokasi kerja, dan jumlah batang kayu

serta tiang pancang.

#### **4.2.4 Istilah terkait pekerjaan tanah dan fondasi**

**[Pekerjaan tanah]** Bagian bawah pelat fondasi atau pekerjaan hal itu. Pasir, kerikil, batu pecah, beton buangan, tiang pancang, dll. dipasang untuk menyangga pelat fondasi. Ada berbagai jenis pekerjaan tanah bergantung pada jenis materialnya.

**[Fondasi]** Bagian yang meneruskan berat bangunan (disebut “beban bangunan”) secara langsung ke tanah. Terdapat fondasi langsung dan fondasi tiang pancang.

**[Fondasi langsung]** Fondasi yang secara langsung meneruskan beban bangunan ke tanah. Fondasi yang dibangun di seluruh bagian dasar bangunan disebut “beta kiso (fondasi alas)”. Selain itu, fondasi yang terlihat seperti huruf “T” terbalik yang dibangun khususnya hanya pada bagian di mana beban diterapkan disebut “pijakan (footing)”. Keduanya digunakan di tempat-tempat yang tanahnya kokoh dan padat.

**[Fondasi tiang pancang]** Ini adalah fondasi yang dibuat di tempat yang tanahnya lemah. Beban struktur bangunan ditopang oleh tiang-tiang silindris yang disebut “tiang pancang” yang mencapai tanah yang keras.

**[Pelat]** Awalnya, kata “pelat” berarti pelat datar atau lempengan batu, tetapi dalam bangunan hal ini mengacu pada bagian datar seperti lantai, fondasi, dll. Istilah ini digunakan dengan kombinasi berbagai kata seperti pelat yang menopang bangunan disebut “pelat struktural”, pelat yang secara khusus mengacu pada bagian fondasi di antara pelat struktural disebut “pelat fondasi”, pelat tanpa balok disebut “pelat datar”, dll.

**[Pekerjaan tiang pancang]** Pekerjaan tanah untuk fondasi tiang pancang. Terdapat pekerjaan tiang pancang beton siap pakai, pekerjaan tiang pancang baja, dan pekerjaan tiang pancang beton cor di tempat.

**[Isolasi seismik fondasi]** Suatu struktur yang menyerap gaya horizontal pada bangunan saat gempa

terjadi dan menekan gaya yang disalurkan ke bangunan. Di Jepang yang sering terjadi gempa, metode ini diperlukan saat membangun gedung dan apartemen. Ini dipasang di antara tanah dan fondasi.

#### **4.2.5 Istilah terkait perancah dan konstruksi sementara**

**[Perancah]** Ada berbagai jenis perancah bergantung pada tujuan dan strukturnya. Di lokasi konstruksi, ini mengacu pada lantai sementara dan lorong yang dipasang menggunakan pipa tunggal atau material khusus. Perancah bingkai, perancah pipa tunggal, perancah pengikat baji, dll. sering digunakan.

**[Lantai kerja]** Merupakan lantai perancah yang dibuat dengan merentangkan papan perancah (disebut “papan kain”) sehingga orang dapat naik dan bekerja.

**[Pagar sementara]** Merupakan pagar sementara yang menghalangi ruang antara lokasi konstruksi dan tanah atau jalan yang berdekatan, dll. serta membatasi keluar masuknya orang selain pihak yang terlibat dalam pekerjaan untuk mencegah bahaya dan mencegah pencurian.

#### **4.2.6 Istilah terkait pekerjaan rebar, bekisting, dan pengecoran beton**

**[Pengaturan rebar]** Menempatkan dan merakit rebar. Terdapat metode pengaturan seperti pengaturan rebar ganda, pengaturan rebar tunggal, pengaturan rebar tersebar, dll.

**[Hiroidashi]** Menghitung material yang diperlukan, kuantitasnya, dan tenaga kerjanya (berapa banyak orang yang dibutuhkan) dari denah dan spesifikasi.

**[Asobi]** Ini tentang keluangan dan kelonggaran.

**[Aki]** Jarak antar rebar.

**[Interval]** Jarak antar pusat rebar.

**[Sute concrete (beton buang)]** Beton dengan tebal 5 cm - 10 cm dan dicor dengan rata terutama untuk menandai dan mendirikan bekisting. Istilah ini disingkat menjadi “sutekon”. Selain tujuan untuk membuat standar ketinggian yang ditandai, sutekon dilakukan sebagai dasar untuk menempatkan

bekisting dan rebar secara akurat.

**[Kessoku (persatuan)]** Hal mengikat. Dalam pekerjaan rebar, alat yang disebut “hacker (peretas)” khusus untuk mengikat kabel digunakan untuk mengikat persilangan rebar dengan rebar. Ada metode pengikatan yang disebut “tasuki kake” dan “katadasuki”.

**[Ketebalan penutup]** Jarak antara rebar dan permukaan beton yang menutupinya.

**[Tatekomi]** Ini adalah pekerjaan menyiapkan bekisting sesuai dengan garis tinta penanda.

**[Noro]** Semen yang dilarutkan dalam air disebut “noro”. Dalam pekerjaan bekisting, beton dapat bocor dari celah sambungan bekisting dan ini juga disebut noro.

**[Anko]** Material yang mencegah beton berputar saat dituangkan ke bagian alur atau takik yang rumit pada saat membuat alur atau takik tersebut pada beton. Ini akan disingkirkan setelah beton mengeras.

**[Pengalihan penggunaan]** Menggunakan material bekisting yang sama di lokasi konstruksi lain. Ketika struktur setiap lantai sama dalam pekerjaan gedung, dll., bekisting bekas diangkat ke lantai atas dan digunakan kembali.

**[Punk]** Mengalirnya beton karena pecahnya bekisting pada waktu pengecoran/pengerasan beton. Punk akan terjadi saat tidak ada “penopang” yang cukup.

**[Kugijimai]** Melepaskan paku dari bekisting untuk menggunakan kembali material bekisting. Untuk alasan ini, istilah ini digunakan untuk mengartikan pemberesan bekisting.

**[Pengecoran]** Beton dituangkan ke dalam bekisting dan dijejalkan tanpa celah.

**[Pengecoran tumpuk]** Menuangkan beton di atas beton yang belum mengeras. Sambungan dingin akan terjadi jika beton tidak dilakukan pengecoran tumpuk selagi beton yang telah dituang lebih dulu belum mengeras. Jika suhu luar kurang dari 25°C, pengecoran tumpuk dilakukan dalam waktu 150 menit, dan jika suhunya 25°C atau lebih, pengecoran tumpuk dilakukan dalam waktu 120 menit.

**[Sambungan dingin]** Sambungan yang terjadi saat waktu pengecoran tumpuk tidak tepat.

**[Pengecoran sambung]** Menuangkan beton di atas beton yang sudah mengeras. “Pengecoran sambung” dilakukan terhadap tempat-tempat yang ditentukan bahwa tidak ada masalah struktural atau

kedap air.

**[Pemadatan]** Istilah ini juga digunakan dalam pekerjaan tanah, tetapi dalam pengecoran beton hal ini dilakukan dengan menggetarkan beton yang dituang dengan vibrator atau memukul bekisting dengan palu karet untuk menghilangkan celah pada beton dan membuatnya lebih padat.

**[Tamping]** Permukaan bekisting pelat dipukul-pukul agar beton yang dituangkan ke dalam pelat menjadi padat.

**[Menguleni dan mencampur]** Mencampur semen dan agregat secara merata.

**[Pencampuran]** Ini adalah persentase dari setiap material pembuat beton.

#### **4.2.7 Istilah yang menyatakan fitting dan kondisi**

**[Osamari (fitting)]** Kata yang mengungkapkan keseimbangan penempatan barang. Ini digunakan dalam istilah “Osamari ga ii (fittingnya bagus)” dan “Osamari ga warui (fittingnya buruk)”.

**[Antarmuka]** Ini adalah bagian tempat 2 atau lebih material yang berbeda bertemu, atau perlakuan terhadap bagian itu. “Antarmuka buruk” digunakan untuk hal ketika material-material bertabrakan satu sama lain di tempat yang seharusnya tidak bertabrakan. Ungkapan “Osamari ga warui” juga digunakan dalam arti yang sama. Saat dikatakan, “Tenjo to kabe no toriai (antarmuka plafon dan dinding)”, yang dimaksudkan adalah sambungan antara plafon dan dinding.

**[Mitsuke]** Ini adalah “permukaan/wajah” material yang terlihat dari depan saat selesai dikerjakan.

**[Miegakari]** Kata ini mengacu pada bagian dari material bangunan yang dapat dilihat dengan mata telanjang, seperti halnya “mitsuke”. “Mitsuke” berarti seluruh permukaan dapat dilihat, sedangkan “miegakari” berarti kondisi yang dapat dilihat melalui celah atau secara diagonal.

**[Miekakure]** Kata ini adalah kebalikan dari “miegakari” dan artinya penampakannya sedikit. Ini artinya “kadang terlihat atau kadang tersembunyi”, dan mengacu pada material yang dapat terlihat ketika sesuatu dipindahkan atau dibalik.

**[Toori (jalan)]** Kondisi dalam bentuk garis lurus. Jika bengkok atau terdistorsi, diucapkan “toori ga

warui (jalannya buruk)”. Pekerjaan memeriksa apakah sesuatu berada dalam garis lurus atau tidak disebut “toori wo miru (melihat jalan)”.

**[Tsura (muka)]** Sebuah kata yang mengacu pada permukaan. Kata ini juga disebut “men”.

**[Ttsura ichi (satu muka)]** Kata ini menyatakan keadaan di mana permukaan dari 2 material adalah sejajar secara merata. Kata ini digunakan dengan mengatakan “tsura ichi ni suru (dibuat rata)”.

**[Sori]** Kata yang mengacu pada garis atau permukaan melengkung yang telah menjadi cekung.

**[Okori]** Kata yang mengacu pada garis atau permukaan melengkung yang telah menjadi cembung.

**[Roku]** Mengacu pada hal-hal datar, dan juga disebut “riku”. Misalnya, atap datar disebut atap “riku yane”.

**[Furoku]** Kata yang menyatakan keadaan permukaan, dll. yang tidak rata. Kata ini juga disebut “furiku”.

**[Mechigai (salah mata)]** Istilah yang digunakan untuk menggambarkan ketika pelat, papan, ubin, dll. disambungkan dan permukaannya tidak terletak pada bidang yang sama, atau ketika sambungannya bergeser.

**[Ogamu]** Kata ini mengungkapkan kondisi bangunan yang seharusnya berdiri tegak menjadi miring.

**[Kane]** Sudut siku-siku.

**[Korobi (terguling)]** Mengacu pada keadaan di mana tiang atau dinding yang seharusnya vertikal menjadi miring. Istilah ini juga digunakan saat tiang dimiringkan.

**[Nige]** Ini mengacu pada kelonggaran dalam hal dimensi dan osamari yang disisihkan sebelumnya. “Nige” disediakan untuk menyerap kesalahan pemrosesan material, kesalahan pemasangan di lokasi, dll.

**[Mikiru]** Memproses sambungan antara dua pekerjaan dengan rapi. Material yang digunakan untuk melakukan ini disebut “mikirizai”. Misalnya, batas antara lantai dan dinding ditutup dengan rapi menggunakan mikirizai. Selain itu, saat mengecat dinding, celah dapat ditutup dengan menempelkan selotip penutup pada sambungan.

**[Najimi]** Kata ini berarti bahwa ketika 2 material atau lebih digabungkan, sambungan-sambungan tersebut bersentuhan erat satu sama lain. “Najimi ga yoi” dikatakan bila kemelekatanya baik dan “Najimi ga warui” dikatakan bila kemelekatanya buruk.

**[Sute (buang)]** Kata ini digunakan untuk material yang tidak berhubungan dengan struktur atau finishing, tetapi digunakan untuk meningkatkan osamari (fitting) konstruksi. Misalnya, hal ini digunakan seperti pada “sute concrete”.

**[Beta]** Kata yang menggambarkan kondisi yang menyebar ke seluruh permukaan tanpa ada celah. “Beta kiso (fondasi alas)” adalah fondasi di mana beton dituangkan ke seluruh permukaan dasar bangunan. “Beta nuri” artinya mengecat seluruh permukaan.

**[Fukashi]** Ini mengacu pada bagian yang selesai dalam kondisi ekstra besar dibandingkan dengan desainnya. Ini juga digunakan untuk menunjukkan bahwa permukaan yang telah selesai dibawa ke depan. Melakukan “fukashi” itu disebut “fukasu”.

**[Temodori (pengerjaan ulang)]** Digunakan seperti dalam “temodori ga okoru (terjadi pengerjaan ulang)” dengan mengulang kembali proses pekerjaan yang telah selesai.

**[Dandori (persiapan)]** Memikirkan metode konstruksi terlebih dahulu dan merencanakan prosedurnya agar tidak ada temodori (pengerjaan ulang).

**[Tenaoshi (pembetulan)]** Memperbaiki sebagian dari pekerjaan yang sudah selesai. Pembetulan dilakukan jika ada bagian yang berbeda dari denah desain atau bagian cacat konstruksi.

**[Dame (tidak boleh)]** Digunakan untuk menyatakan bahwa ada sesuatu yang terlewatkhan atau tertinggal pada tahap setelah pekerjaan arsitektur hampir selesai. Menyelesaikan bagian itu disebut “dame naoshi (pembetulan tidak boleh)”.

**[Tatehata]** Hal tentang tinggi.

**[Jotan (ujung atas)]** Kata yang menyatakan bagian ujung atas dari suatu objek atau material.

**[Katan (ujung bawah)]** Kata yang menyatakan bagian ujung bawah dari suatu objek atau material.

#### **4.2.8 Istilah terkait panjang, luas, dan lebar**

**[Pitch]** Ini adalah interval alokasi.

**[Ikuti]** Mengeluarkan dimensi dari posisi referensi.

**[Dimensi]** Hal tentang panjang.

**[Ikken]** Satuan panjang yang telah digunakan sejak zaman dulu di Jepang. Sekitar 1,8 m. Tepatnya 1.818 mm.

**[Isshaku]** Satuan panjang yang telah digunakan sejak zaman dulu di Jepang. Sekitar 30,3 cm.

**[Issun]** 1/10 dari isshaku. Sekitar 3,03 cm.

**[Satu tsubo]** Satuan luas yang telah digunakan sejak zaman dulu di Jepang. Satu tsubo = ikken x ikken.

#### **4.2.9 Istilah untuk struktur bangunan**

**[Konstruksi RC]** RC singkatan dari Reinforced Concrete. Struktur bangunan di mana beton dituangkan ke dalam bekisting yang terbuat dari rebar. Disebut juga “konstruksi beton bertulang”.

**[Konstruksi S]** S singkatan dari Steel. Struktur bangunan yang menggunakan rangka baja untuk tiang dan balok. Juga dikenal sebagai “konstruksi rangka baja”.

**[Konstruksi SRC]** Struktur bangunan yang merupakan kombinasi dari struktur S dan RC. Beton dituangkan ke dalam rebar yang dirakit di sekeliling rangka baja. Juga dikenal sebagai “konstruksi beton bertulang rangka baja”.

**[Struktur kayu]** Struktur bangunan yang menggunakan kayu untuk tiang dan baloknya.

**[Struktur balok beton]** Struktur bangunan yang dibuat dengan menumpuk balok beton.

#### **4.2.10 Istilah terkait pekerjaan listrik dan pekerjaan telekomunikasi**

**[Koneksi]** Secara umum, menghubungkan 2 hal atau lebih disebut “koneksi”. Saat menghubungkan jalur komunikasi, itu juga disebut “koneksi jalur”.

**[Pengabelan]** Meregangkan kabel logam, kabel serat optik, dll.

**[Pemisahan]** Memisahkan kabel dan pipa satu sama lain. Jarak ini disebut “jarak pemisah”.

**[Isolasi]** Mencegah arus mengalir dari suatu bagian di mana listrik mengalir ke bagian lain.

**[Penetrasi]** Membuat lubang di dinding, lantai, plafon, dll. hingga ke sisi sebaliknya.

**[Conduit]** Pipa yang dilalui kabel listrik. Metode mengubur kabel listrik di dalam tanah dengan menggunakan pipa disebut “metode conduit”.

**[Pembenaman]** Mengubur kabel listrik, dll. di dalam tanah. Terutama terdapat tiga metode pemberanaman.

- Jenis conduit: Metode di mana pipa vinil keras atau pipa logam dikubur dan kabel dilewatkan melaluiinya.
- Metode pemberanaman langsung: Metode pengabelan yang menggunakan kabel khusus pemberanaman langsung.
- Terowongan: Metode pembuatan terowongan khusus atau terowongan bersama untuk melewatkkan kabel listrik.

**[Pengabelan overhead]** Metode pengabelan kabel ke bagian dalam bangunan menggunakan tiang listrik.

**[Plumbing]** Memasang pipa yang dilalui kabel.

**[Wiring]** Melewatkkan kabel melalui pipa.

**[Pemipaan pelat]** Plumbing yang dibenamkan di lantai atau plafon bangunan.

**[MDF]** Singkatan dari Main Distribution Frame dan merupakan panel distribusi kabel untuk mengelola dan menghubungkan jalur komunikasi yang mengarah dari dalam gedung ke luar.

**[Penyembunyian]** Menutupi dengan sesuatu agar tidak mencolok. Misalnya, membuat pemipaan AC melalui dinding agar tidak mencolok disebut “pemipaan tersembunyi”.

**[Eksposur]** Membuat sesuatu terlihat tanpa menyembunyikannya. Lawan dari “pemipaan tersembunyi” adalah “pemipaan eksposur”.

**[Fuseru (tiarap)]** Membuat jalan keluar untuk pipa dari pelat plafon menggunakan material ujung.

**[Sengatan listrik]** Arus listrik yang mengalir melalui tubuh manusia.

**[Kebocoran listrik]** Listrik mengalir melalui bagian di mana listrik seharusnya tidak mengalir.

**[Pantanahan/grounding]** Menyambungkan peralatan listrik atau sirkuit ke tanah secara elektrik. Hal ini dilakukan untuk mencegah sengatan listrik saat terjadi kebocoran listrik dan untuk melindungi peralatan komunikasi dari kerusakan.

**[Penangkal petir]** Peralatan untuk melindungi bangunan dan manusia dari petir. Setelah tersambar petir, alat ini dengan cepat melepaskan arus listrik dari petir ke atmosfer.

**[Alat penangkal petir]** Perangkat yang melindungi peralatan komunikasi dan peralatan terminal dari sambaran petir.

**[Korsleting]** Terhubungnya 2 titik dalam rangkaian listrik dengan konduktor berhambatan rendah. Ini juga disebut “short (hubungan singkat)”.

**[Tegangan rendah]** Tegangan dalam kisaran 750 V atau kurang untuk arus searah dan 600 V atau kurang untuk arus bolak-balik. Bersama dengan “tegangan tinggi” dan “tegangan ekstra tinggi”, tegangan ini diatur dalam Standar Teknis Peralatan Listrik.

**[Tegangan tinggi]** Tegangan dalam kisaran 750 V hingga 7000 V untuk arus searah dan 600 V hingga 7000 V untuk arus bolak-balik.

**[Tegangan ekstra tinggi]** Tegangan melebihi 7000 V untuk arus searah dan bolak-balik.

**[Crimping]** Penyambungan dengan memberikan tekanan. Dalam pekerjaan listrik, ada alat khusus untuk melakukan crimping kawat inti dan terminal crimping (tang crimping, dll.)

**[Arus searah]** Arus listrik yang tidak berubah besaran atau arahnya terhadap waktu. Ini juga disebut DC (Direct Current).

**[Arus bolak-balik]** Arus listrik yang besar dan arahnya berubah secara periodik. Ini juga disebut AC (Alternating Current).

**[Berkedip]** Kondisi menyala dan mati.

**[Pelapis]** Mengacu pada bagian vinil atau isolasi yang menutupi kawat inti.

**[Sisi primer/sisi sekunder]** Sisi tempat listrik masuk ke peralatan listrik disebut sisi primer, dan sisi dari mana listrik keluar disebut sisi sekunder.

**[Pengencangan kembali]** Pekerjaan memeriksa sekrup yang kendur dan mengencangkannya kembali.

**[Penandaan]** Setelah pengencangan kembali, sekrup dapat mengendur karena getaran seiring waktu. Pemberian tanda sehingga dapat diketahui apabila sekrup mengendur disebut “penandaan”.

**[Listrik hidup]** Artinya listrik melewati benda itu.

**[Ataru]** Menyelidiki sesuatu disebut “ataru”. Dalam pekerjaan listrik, istilah ini digunakan saat menggunakan detektor tegangan untuk memeriksa status hidup matinya listrik, atau menggunakan alat ukur untuk memeriksa tegangan dan arus listrik.

**[Crimp]** Mengencangkan dengan kuat sambungan kawat dengan menghancurkan terminal crimping seperti sleeve ring, dll. dengan menggunakan tang crimping, dll.

**[Penyiapan]** Melakukan persiapan lebih dulu untuk suatu pekerjaan.

**[Furu (geser)]** Mengubah rute pemipaan dan pengabelan untuk menghindari rintangan.

**[Bersaing]** Benda-benda tampak akan bertabrakan satu sama lain.

**[Terbang/jatuh]** Breaker (pemutus) diaktifkan dan sirkuit dilepaskan.

**[Φ]** Artinya diameter. Cara membaca yang benar adalah “fai”, tetapi dalam industri konstruksi ini dibaca “pai”.

#### **4.2.11 Istilah yang digunakan dalam pekerjaan lifeline dan peralatan**

**[AC]** Menyesuaikan suhu, kelembapan, dll. ruangan. Ini adalah singkatan dari “peralatan pengatur udara”.

**[Suhu]** Kata yang menyatakan derajat panas atau dingin. Di Jepang, satuan untuk suhu yang digunakan adalah “°C” (Celcius).

**[Kelembapan]** Persentase kandungan air di udara. Jika ada banyak kandungan air, hal itu dikatakan

sebagai “lembap dan humiditas tinggi”, dan jika ada sedikit kandungan air, hal itu dikatakan sebagai “menyegarkan dan humiditas rendah” untuk menyatakan kelembapan. Satuannya menggunakan “%”.

**[Ventilasi]** Menukar udara kotor di dalam ruangan dengan udara bersih.

**[Pembuangan asap]** Mengeluarkan asap yang dihasilkan saat terjadi kebakaran, dll. dari dalam ruangan ke luar.

**[Kebersihan]** Melindungi kesehatan manusia dan menjaga sanitasi. Saat mengatakan “fasilitas kebersihan”, yang dimaksudkan di sini adalah fasilitas terkait tempat-tempat berair selain dapur (misalnya toilet, kamar mandi, dll.).

**[Air mati]** Istilah ini mengacu pada air yang diam dan tidak bergerak dalam waktu lama di tangki air atau pipa penyimpanan air.

**[Burr]** Ini adalah bagian berlebih yang mencuat dari tepi produk dalam proses pengolahan logam dan plastik. “Deburring” adalah pengambilan dan pembersihan burr.

**[Arus balik]** Aliran cairan atau gas dalam arah yang berlawanan dari aliran yang benar.

**[Percabangan]** Satu pipa dibagi menjadi dua.

**[Kembang kempis]** Mengembang dan mengerut.

**[Akordion]** Objek berbentuk silinder yang mengembang dan mengempis.

**[Lining (pelapisan)]** Melapisi permukaan pipa dan saluran dengan film tipis dan juga disebut “coating”. Bergantung pada ketebalan pelapis, pelapis yang lebih tebal disebut lining dan yang lebih tipis disebut coating, tetapi sering digunakan secara bergantian.

**[Uji kebocoran]** Ini adalah pengujian untuk memeriksa bahwa tidak ada air yang bocor (disebut kebocoran air) setelah pemipaan selesai. Terdapat uji tekanan hidrolik, uji air penuh, dll.

**[Uji tekanan hidrolik]** Pengujian untuk memastikan bahwa tidak ada kebocoran dengan menuangkan air ke dalam pipa seperti pipa suplai air, pipa suplai air panas, dll. dan memberikan tekanan.

**[Uji air penuh]** Pengujian untuk memastikan tidak ada kebocoran dengan mengisi pipa drainase.

**[Gradien]** Kemiringan yang landai untuk memungkinkan air mengalir.

**[Air kotor]** Air limbah dari mangkuk toilet dan urinoar.

**[Air limbah lain-lain]** Air limbah dari kamar mandi, wastafel, dan dapur.

**[Inti]** Garis pusat pipa atau saluran.

**[Ujung]** Ujung pemipaan.

**[Permukaan]** Permukaan flensa.

### **4.3 Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kehidupan bersama**

#### **4.3.1 Kegiatan 5S**

Kegiatan 5S dilakukan di Jepang untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, menyenangkan dan mudah untuk bekerja. 5S mengacu pada lima kata yang dimulai dengan S: Seiri (Ringkas), Seiton (Rapi), Seisou (Resik), Seiketsu (Rawat), dan Shituke (Rajin). Ada juga kegiatan 3S yang memadukan antara Seiri, Seiton, Seisou dengan menambahkan Shitsuke menjadi kegiatan 4S.

##### **(1) Seiri (Ringkas)**

Meringkas berarti memisahkan apa yang dibutuhkan dari apa yang tidak dibutuhkan, membuang apa yang tidak dibutuhkan, dan menyimpan apa yang akan digunakan nanti. Meringkas memungkinkan Anda dengan cepat menemukan apa yang Anda butuhkan untuk pekerjaan Anda. Ringkaslah bahan-bahan, dll. yang Anda bawa ke lokasi konstruksi agar hanya membawa yang akan digunakan untuk sementara waktu, dan tidak membawa barang-barang yang lama tidak akan digunakan.

##### **(2) Seiton (Rapi)**

Merapikan berarti meletakkan barang-barang yang dibutuhkan di tempat yang ditentukan. Pastikan bahan-bahan, dll. yang dibawa ke lokasi konstruksi sejajar dan tegak lurus, serta rapikan agar mudah diambil. Secara khusus, letakkan kembali alat, dll. yang telah digunakan di tempat yang telah ditentukan sehingga orang berikutnya dapat menggunakannya dengan mudah. Laporkan setiap kerusakan atau gangguan kepada penanggung jawab.

### **(3) Seisou (Resik)**

Bersihkan setelah bekerja agar Anda dapat bekerja dengan nyaman keesokan harinya.

### **(4) Seiketsu (Rawat)**

Merawat berarti meringkas, merapikan, membersihkan, dan menjaga keadaan tanpa kotoran. Umumnya tentukan standar kapan, apa, dan sejauh mana harus dilakukan agar siapa pun yang melakukannya dapat menjaga kondisi yang bersih.

### **(5) Shitsuke (Rajin)**

Shitsuke adalah menetapkan aturan dan memberikan pendidikan serta bimbingan dalam rangka menjamin terselenggaranya Seiri, Seiton, Seisou, dan Seiketsu. Penting bagi setiap orang untuk mematuhi aturan yang telah ditetapkan.

## **4.3.2 Pos pekerja**

Di lokasi konstruksi, kantor lapangan dan pos pekerja dibangun sebagai bangunan sementara. Kantor lapangan adalah tempat untuk melakukan pekerjaan administrasi, rapat, dll. Pos pekerja adalah tempat bagi pekerja untuk berganti pakaian, makan, dan beristirahat. Di pos pekerja, ikutilah aturan yang telah ditetapkan agar semua pekerja dapat menjalani waktunya dengan nyaman.

### **(1) Merokok hanya di tempat yang ditentukan**

Merokok dilarang di lokasi konstruksi dan di pos pekerja. Merokoklah di tempat yang telah disediakan. Dilarang bersembunyi dan merokok di tempat di mana orang lain tidak dapat melihat Anda.

### **(2) Dilarang membuang sampah sembarangan**

Di Jepang, membuang sampah di tempat selain dari area yang ditentukan disebut “poi-sute (membuang sampah sembarangan)”. Dilarang membuang sampah sembarangan. Perhatikan daur ulang dan buanglah sampah dengan benar di tempat yang ditentukan. Jika Anda menemukan sampah berserakan, secara proaktif ambil dan buanglah di tempat yang telah ditentukan. Selain itu, dilarang bekerja sambil mengunyah permen karet. Tidak hanya ini akan menimbulkan sampah sembarangan,

tetapi juga akan menimbulkan kecelakaan seperti tidak sengaja menggigit lidah saat ada benda jatuh, dll.

**(3) Letakkan helm dan sabuk pengaman di tempat yang ditentukan**

Helm dan sabuk pengaman tidak boleh ditinggalkan begitu saja setelah digunakan. Beristirahatlah setelah meletakkannya di tempat yang telah ditentukan.

**(4) Masukkan barang-barang pribadi ke loker**

Kehilangan barang-barang pribadi dapat menimbulkan masalah. Simpanlah barang-barang pribadi di loker.

**(5) Lakukan cuci tangan, desinfeksi, dan berkumur**

Saat masuk dan keluar dari pos pekerja, cucilah tangan, lakukan desinfeksi tangan, berkumur, dll, serta perhatikan kebersihan.

**(6) Periksa papan buletin**

Papan buletin tidak hanya berisi informasi yang harus diketahui semua orang, tetapi juga dapat berisi informasi yang berguna bagi individu, seperti informasi asuransi, dll. Biasakanlah melihat papan buletin.

#### **4.3.3 Hal-hal yang perlu diperhatikan tentang pakaian**

Di Jepang, ada istilah yang mengatakan, “Pakaian yang berantakan menandakan pikiran yang berantakan”. Ini artinya “orang yang tidak rapi, tidak cantik dalamnya”, tetapi di lokasi konstruksi, hal ini juga berarti keselamatan. Janganlah memakai pakaian seperti di bawah ini.

**(1) Masuk ke lokasi konstruksi dengan baju lengan pendek dan celana pendek**

Ada banyak bahaya di lokasi konstruksi. Hanya tangan dan wajah yang mengalami eksposur selama bekerja. Kenakanlah pakaian kerja yang sesuai dengan pekerjaan di lokasi kerja. Jangan masuk ke lokasi konstruksi dengan baju lengan pendek atau celana pendek. Selain itu, cucilah pakaian kerja dan jaga kebersihannya.

### **(2) Membuka bagian depan jaket**

Hindari membuka kancing jaket Anda dan membiarkannya terbuka di bagian depan. Ada banyak tonjolan di lokasi kerja, dan tersangkut di sana dapat menyebabkan cedera atau kecelakaan.

### **(3) Menggulung lengan baju**

Kenakanlah lengan baju hingga ke pergelangan tangan untuk mencegah cedera.

### **(4) Berjalan dengan tangan dimasukkan ke saku**

Dilarang berjalan dengan tangan dimasukkan ke saku. Anda tidak akan dapat memberikan respons yang cepat bila terguling dan dapat menyebabkan cedera atau kecelakaan.

## **4.3.4 Penggunaan bahasa**

Komunikasi penting untuk kelancaran pekerjaan di lokasi konstruksi dan ada istilah “Horenso” yang mengungkapkan maksudnya. Ini adalah istilah yang disesuaikan dengan sayuran bernama “horenso (bayam)”. “Horenso” adalah istilah yang menggabungkan hokoku (laporan), renraku (kontak), dan sodan (konsultasi). Cobalah untuk menjadi jelas,persempit poin yang ingin disampaikan dan buat penjelasan yang mudah dimengerti lalu nyatakan kesimpulannya terlebih dahulu.

Hokoku (laporan): Menyampaikan kemajuan, hasil, dll. dari pekerjaan kepada senior dan mandor.

Renraku (kontak): Menyampaikan informasi tentang pekerjaan, jadwal Anda, dll. kepada senior dan mandor.

Sodan (konsultasi): Memberitahu senior dan mandor ketika terjadi masalah atau hal-hal yang tidak dimengerti.

## **4.3.5 Pemberesan**

Pastikan untuk membereskan setelah selesai bekerja. Bereskan dengan niat melakukan menata dan mempersiapkan kerja esok hari. Jika menggunakan api, pastikan bahwa api sudah padam.