

**TUGAS AKHIR**

**KUANTITAS PRODUK BETON *PRECAST* PADA PABRIK *ILCON*  
*INDUSTRIAL* JEPANG (STUDI KASUS PERUSAHAAN *ILCON INDUSTRIAL*  
*CO., LTD*)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**YUDA PRASETYO**

**1407210009**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yuda Prasetyo

NPM : 1407210009

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Kuantitas Produk Beton *Precast* Pada Pabrik *Ilcon Industrial*  
Jepang (Studi Kasus Perusahaan *Ilcon Industrial Co., Ltd*).

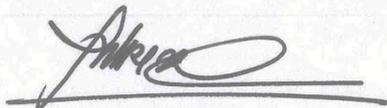
Bidang ilmu : Geoteknik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Januari 2020

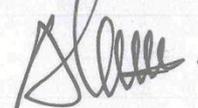
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc

Dosen Pembimbing II / Penguji



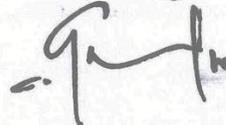
Sudirman Lubis, S.T., M.T

Dosen Pembimbing I / Penguji



Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc

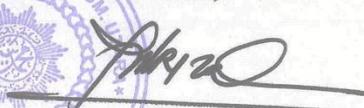
Dosen Pembimbing II / Penguji



Chandra A Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Yuda Prasetyo

Tempat /Tanggal Lahir: Makmur, 02 Januari 1996

NPM : 1407210009

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“KUANTITAS PRODUK BETON *PRECAST* PADA PABRIK ILCON INDUSTRIAL JEPANG (STUDI KASUS PERUSAHAAN ILCON INDUSTRIAL CO., LTD)”,

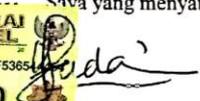
bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Februari 2020

Saya yang menyatakan,

  
Yuda Prasetyo



**KUANTITAS PRODUK BETON *PRECAST* PADA PABRIK ILCON  
INDUSTRIAL JEPANG (STUDI KASUS PERUSAHAAN ILCON  
INDUSTRIAL CO., LTD)**

Yuda Prasetyo

1407210009

Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, Msc

Sudirman Lubis, S.T., M.T

*Internship* adalah suatu program yang memberikan kesempatan kepada yang masih berstatus sebagai mahasiswa di suatu lembaga pendidikan tinggi untuk mengenyam pengalaman bekerja di suatu perusahaan sesuai dengan bidang atau karir yang diinginkannya. Beton *Precast* adalah suatu produk beton mutakhir dalam bidang konstruksi struktur beton dengan berbagai komponen sebagai penyusunnya terdiri dari material pasir, semen dan besi. Untuk itu perlu pemahaman sistem metode pelaksanaan beton *precast* yang memenuhi syarat. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari fabrikasi Ilcon Industrial, dengan observasi lapangan, wawancara dan dokumentasi. Penyusunan tulisan dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data dan informasi sistem metode pelaksanaan beton *precast* berupa data gambar konstruksi, sistem pelaksanaan, foto pelaksanaan, foto *precast*, foto pemasangan dan referensi tentang perkembangan teknologi beton *precast* di Jepang. Dari pembahasan yang telah dipaparkan, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem struktur pracetak merupakan salah satu alternatif teknologi dalam perkembangan konstruksi di Jepang yang bisa dilakukan dengan lebih terkontrol, lebih ekonomis, serta mendukung efisiensi waktu, efisiensi energi, dan mendukung pelestarian lingkungan. Sistem tersebut cocok digunakan pada fasilitas jalan atau pun bangunan lain sesuai dengan apa yang di inginkan pelanggan Ilcon Industrial. Perkembangan teknologi tersebut masih sangat terbuka dengan membuat berbagai variasi sistem struktur dan penyempurnaan dari sistem struktur yang telah ada.

Kata kunci : Beton *precast*, *Internship*, Metode Pracetak.

**THE QUANTITY OF PRECAST CONCRETE PRODUCTS IN JAPAN ILCON  
INDUSTRIAL FACTORY  
(CASE STUDY OF ILCON INDUSTRIAL CO., LTD)**

Yuda Prasetyo

1407210009

Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, Msc

Sudirman Lubis, S.T., M.T

*Internship is a program that provides an opportunity for those who are still students in a tertiary institution to experience working in a company according to their desired field or career. Precast Concrete is a cutting-edge concrete product in the field of concrete structure construction with various components as its constituent consisting of sand, cement and iron materials. For this reason, an understanding of the precast concrete implementation method is required. The data used in this study were taken from Ilcon Industrial fabrication, with field observations, interviews and documentation. Compilation of writings is carried out by collecting various data and information on the system for the implementation of precast concrete in the form of construction drawings, implementation systems, implementation photos, precast photos, installation photos and references about the development of precast concrete technology in Japan. From the discussion that has been presented, it can be concluded that the precast structure system is one of the technological alternatives in the development of construction in Japan that can be done more controlled, more economically, and supports time efficiency, energy efficiency, and supports environmental preservation. The system is suitable for use in road facilities or other buildings according to what Ilcon Industrial customers want. The development of this technology is still very open by making a variety of structural systems and improvements to the existing structural system.*

*Keywords: precast concrete, internship, precast method.*



## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “KUANTITAS PRODUK BETON PRECAST PADA PABRIK ILCON INDUSTRIAL JEPANG (STUDI KASUS PERUSAHAAN ILCON INDUSTRIAL CO., LTD)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T, selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Irma Dewi S.T., M.Si, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
9. Orang tua penulis: Ayahanda tercinta Tukiran dan Ibunda tercinta Rosminawaty yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
10. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Sahabat-sahabat penulis: Hendra Syahputra, Dedi Saputra, Jefri Rahmad Fadhil Gultom, S.T dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, Januari 2020

Yuda Prasetyo

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN UMUM	6
2.1 Program Pemagangan Ke Jepang	6
2.1.1. Dasar/ Landasan Program Pemagangan	6
2.1.2. Sejarah	7
2.1.3. Bidang Kerja	7
2.1.4. Instansi Yang Terkait	7
2.1.5. Sistem Perekrutan	8
2.1.6. Tahap Seleksi	9
2.1.7. Kualifikasi Peserta	9
2.1.8. Kompetensi	11
2.1.9. Pendidikan Dan Pelatihan	13
2.1.10. Pelaksanaan Program Pemagangan	13
2.2 Sejarah Perusahaan	14
2.2.1. Sejarah umum perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.	14

2.2.2.	Kedudukan	16
2.2.3.	Keunggulan Kompetitif	16
2.2.4.	Budaya Perusahaan	16
2.2.5.	Logo Perusahaan	17
2.2.6.	Stuktur Organisasi Perusahaan	17
2.2.7.	Kegiatan Umum Perusahaan	18
2.3	<b>BETON PRECAST/PRACETAK</b>	19
2.3.1.	Pengertian Beton Precast/Pracetak	19
2.3.2.	Pengenalan Beton Precast/Pracetak	19
2.3.3.	Sejarah Perkembangan sistem Pracetak pada Beton	20
2.3.4.	Perkembangan Sistem Pracetak di Dunia	20
2.3.5.	Perkembangan Sistem Pracetak di Indonesia	21
2.3.6.	Jenis-Jenis Beton Precast	22
2.3.7.	Kelebihan dan Kekurangan Beton Precast	32
2.3.8.	Seputar Kendala pada Beton Precast	34
2.3.9.	Metode Alternatif Konstruksi Beton	35
2.3.10.	Klasifikasi Mutu SNI Beton Pracetak	36
2.3.11.	Manajemen Material Pokok	37
2.3.12.	Hubungan Material, Proses Produksi, dan Mutu Produk	38
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	41
3.1	Bagan Alir Penelitian	41
3.2	Metodologi Penelitian	43
3.2.1.	Tempat Penelitian	43
3.2.2.	Tahap Penelitian	43
3.2.3.	Tahap Pekerjaan Lapangan (Pengambilan Data)	44
3.2.4.	Tahap Penulisan	44
3.2.5.	Teknik Pengumpulan Data	44
3.2.5.1	Data Primer	45
3.2.5.2	Data Sekunder	45
3.3	Bahan Yang digunakan	46
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	49
4.1	Hasil Penelitian	49

4.2. Deskripsi Program Pemagangan Ke Jepang Kerjasama UMSU Dengan ISH dan JACCES	49
4.2.1. Peranan Instansi/ Lembaga Terkait	50
4.2.2. Jumlah Peserta Magang	51
4.2.3. Kualifikasi Peserta	52
4.3 Pelaksanaan Program Pemagangan ke Jepang	54
4.3.1. Penerimaan Tempat Tinggal Peserta	54
4.3.2. Pelatihan Bahasa di Perusahaan Penerima	54
4.3.3. Penilaian Pelaksanaan Pelatihan Bahasa	55
4.3.4. Magang di Perusahaan Penerima	55
4.3.4.1. Perjanjian Kerja	55
4.3.4.2. Tunjangan Magang	56
4.3.4.3. Penilaian Pelaksanaan Program Magang	56
4.3.4.4. Asuransi	56
4.3.5. Profil Bidang Kerja Peserta Magang	56
4.3.6. Pelaksanaan Kerja Peserta Magang	57
4.3.7. Proses Pembuatan Precast concrete di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD	57
4.3.7.1. Tahap Design	58
4.3.7.2. Tahap Produksi	62
4.3.7.2.1. Pengujian Analisa Agregat Halus Dan Kasar	62
4.3.7.2.2. Fabrikasi Komponen Sistem Pracetak	65
4.3.7.2.3. Proses Fabrikasi Komponen Pracetak	65
4.3.7.3. Tahap Pasca Produksi	74
4.3.8. Manajemen Mutu Precast Perusahaan Ilcon Industrial	78
4.3.9. Pasca Program Pemagangan Ke Jepang	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peningkatan level KKNi melalui berbagai alur (Wowo S., 2013 : 56)	10
Gambar 2.2	Konsep skematik Rosenberg & Hovland mengenai sikap (Wowo S., 2013 : 104)	12
Gambar 2.3	Logo Perusahaan ILCON INDUSTRIAL CO., LTD	17
Gambar 2.4	Struktur Organisasi Perusahaan ILCON INDUSTRIAL CO., LTD	17
Gambar 2.5	Hasil Cetakan beton Box Culvert	23
Gambar 2.6	Hasil Cetakan beton U Ditch	24
Gambar 2.7	Hasil cetakan Paving Block	25
Gambar 2.8	Hasil cetakan Pipa Beton RCP	27
Gambar 2.9	Hasil cetakan Beton Kanstin	29
Gambar 2.10	Hasil cetakan Beton Pagar Panel	30
Gambar 2.11	Hasil cetakan Beton Road Barrier	31
Gambar 2.12	Proses produksi bertahap	38
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian awal sampai akhir magang di Jepang	41
Gambar 3.2	Bagan alir penelitian concrete precast pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD	42
Gambar 3.3	Produk semen yang digunakan ILCON Industrial Co., LTD	47
Gambar 3.4	Produk semen yang digunakan ILCON Industrial Co., LTD	48
Gambar 4.1	Design perencanaan concrete precast tipe Hanno L pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD	59
Gambar 4.2	Design perencanaan concrete precast tipe Hanno U pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD	60
Gambar 4.3	Rencana desain formulasi precast concrete ILCON Industrial	61
Gambar 4.4	desain kombinasi orientasi precast concrete ILCON Industrial	61
Gambar 4.5	Uji agregat halus/ tes pengayakan ILCON Industrial	63
Gambar 4.6	Lanjutan Uji agregat halus/ tes pengayakan ILCON Industrial	63
Gambar 4.7	Uji abu semen ILCON Industrial	64

Gambar 4.8	Lanjutan Uji abu semen ILCON Industrial	64
Gambar 4.9	Penghantar agregat kasar dan agregat halus	66
Gambar 4.11	Moulding/ cetakan yang digunakan Ilcon Industrial	68
Gambar 4.12	Moulding/ cetakan yang digunakan Ilcon Industrial	69
Gambar 4.13	Alat uji kuat tekan beton yang digunakan Ilcon Industrial	70
Gambar 4.14	Laporan hasil uji kuat tekan beton Ilcon Industrial	71
Gambar 4.15	Laporan hasil uji kuat tekan beton Ilcon Industrial	71
Gambar 4.16	Laporan hasil Reaktivitas asam alkohol pada agregat	72
Gambar 4.17	Laporan hasil Reaktivitas asam alkohol pada agregat	72
Gambar 4.18	Laporan hasil kandungan klorida dalam beton	73
Gambar 4.19	Tabel kandungan klorida dalam beton	73
Gambar 4.20	Alat penghisap beton yang berfungsi mengangkat beton yang sudah kering dan dilepaskan dari cetakan/ moulding	74
Gambar 4.21	Precast U Ditch yang telah ditumpukkan di area gudang	75
Gambar 4.22	Precast pagar panel yang telah ditumpukkan di area gudang	76
Gambar 4.23	Precast paving block yang telah ditumpukkan di area gudang	76
Gambar 4.24	Precast kanstin yang telah ditumpukkan di area gudang	77
Gambar 4.25	Penutupan yang dilakukan oleh pihak Ilcon industrial	79
Gambar 4.26	Penyerahan sertifikat magang internship oleh pihak JACCES	79
Gambar 4.27	Kembalinya pemegang ke UMSU yang diketahui oleh Dekan dan Wakil Dekan I UMSU	80
Gambar 4.28	Kembalinya pemegang ke UMSU yang diketahui oleh Ka. Prodi UMSU	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan bahan baku, proses produksi dan mutu barang jadi	38
---	----

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Internship* adalah suatu program yang memberikan kesempatan kepada yang masih berstatus sebagai mahasiswa di suatu lembaga pendidikan tinggi untuk mengenyam pengalaman bekerja di suatu perusahaan sesuai dengan bidang atau karir yang diinginkannya.

Pada bulan April 2018, saya/penulis mendapat kabar dari brosur yang tertempel di mading Teknik bahwa adanya Program Magang ke Jepang atas wujud kerjasama pihak UMSU dengan Perusahaan ISH dan Jacces. Dan kemudian diseminarkan pada bulan April 2018 yang dilakukan di Aula UMSU, dan saya tertarik kemudian mencoba mengikuti/mendaftar program Magang tersebut.

Setelahnya dilakukan proses pendaftaran, pembayaran administrasi, tes seleksi dan medikal *check up* dan tersisa 40 orang. Selama masa persiapan, peserta mengikuti sekolah bahasa Jepang selama 3 bulan agar bisa mengetahui dasar bahasa Jepang baik secara lisan maupun tulisan yang berguna sebagai salah satu syarat lulus dalam program magang tersebut. Peserta juga diberikan pendidikan fisik yang sangat berpengaruh pada ketahanan fisik dan kesiapan calon peserta terhadap cuaca ekstrim yang ada di Jepang nantinya. Kemudian dari segi persiapan mental juga, peserta diwajibkan mengetahui sifat dan sikap masyarakat yang ada di Jepang, karena hal ini berkaitan erat dalam menjalin hubungan baik dan berkomunikasi dengan lancar.

Setelah masa persiapan, kemudian pihak perusahaan mengumumkan peserta yang lulus berjumlah 2 orang yaitu, Hendra Syahputra dan Saya sendiri yaitu Yuda Prasetyo. Kemudian dilakukan proses pengurusan pembuatan Visa dan *Agibility* atau tempat tinggal di Jepang nantinya.

Dan setelah semua proses selesai, kami berangkat pada tanggal 28 November 2018 dari Medan menuju Jakarta dan dilanjutkan ke Tokyo, dan sesampainya di Tokyo kami diarahkan oleh pihak Jacces menuju Kantor

pemerintah setempat untuk pengurusan izin tinggal dan kemudian diarahkan menuju tempat tinggal kami di Kami Arai Saitama (Peta lokasi terlampir). Dan setelahnya kami langsung melanjutkan kegiatan magang pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD yang bergerak di bidang *Concrete Precast*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, penulis tertarik menulis tema skripsi dengan judul “KUANTITAS PRODUK BETON PRECAST PADA PABRIK ILCON INDUSTRIAL JEPANG (STUDI KASUS PERUSAHAAN ILCON INDUSTRIAL CO., LTD)“.

Alasan penulis dalam menganalisa keefektivitasan program magang terhadap para peserta agar menjadi pembekalan kepada pembaca yang mengikuti program kerjasama/ magang ini selanjutnya agar mengetahui hal-hal apa sajakah yang mungkin sangat dibutuhkan oleh para pemegang selama menjalani program magang tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang sebelumnya, permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu:

- a. Kegiatan dan pembekalan apa sajakah yang dilakukan peserta magang baik selama proses seleksi sampai kelulusan dan proses selama kegiatan magang di jepang.
- b. Kendala apa sajakah yang dialami calon pemegang selama menjalani proses tersebut dan sejauh manakah efektifitas pemagangan yang dilakukan atas kerjasama UMSU dan pihak perusahaan PT.ISH dan Jaces.
- c. bagaimana penerapan produktivitas dan kuantitas baik itu dari manajemen mutu precast, proses produksi maupun penanganan produk beton precast yang di pabrikan oleh perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah di atas, maka perlu adanya pembatasan masalah yang ditinjau.

Batasan-batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis akan membahas tentang pembekalan apa saja yang dilakukan oleh para peserta magang serta sejauh mana efektifitas program tersebut terhadap para calon magang yang akan diberangkatkan ke Jepang selanjutnya.
2. Penelitian berlokasi di daerah saitama jepang dan pabrikasi yang berada di Kota Hanno Sakaidai Jepang.
3. Jenis produk beton precast yang dianalisis ialah precast yang diproduksi oleh perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd.
4. Penelitian difokuskan pada manajemen mutu precast, proses produksi dan penanganan produk beton precast itu sendiri.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Dari Laporan magang sebagai syarat pengganti skripsi ini penulis ingin mendapatkan beberapa tujuan akhir, diantaranya:

1. Mengetahui materi dan kegiatan pembekalan yang dilakukan peserta magang sebelum berangkat ke Jepang.
2. Menjelaskan kendala-kendala yang dialami para calon pemagang, supaya bisa menjadi pelajaran dan antisipasi bagi mereka yang berpartisipasi dalam program pemagangan.
3. Menguraikan efektivitas pemagangan yang diberikan kepada calon pemagang kedepannya.
4. Untuk mengetahui manajemen mutu precast, proses produksi dan penanganan produk beton precast yang diproduksi oleh Perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini selama proses magang di Perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd adalah:

1. Manfaat bagi penulis adalah, memberikan pengetahuan baru mengenai efektifitas program pemagangan yang diselenggarakan atas wujud kerjasama antara UMSU dan perusahaan terkait yaitu PT.ISH dan Jaces.

2. Manfaat bagi pembaca adalah, dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang proses pembekalan yang dilakukan peserta magang sebelum diberangkatkan ke Jepang.
3. Mengetahui tentang bagaimana penerapan pembuatan precast yang dilakukan oleh Perusahaan yang ada Jepang khususnya pada Perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd.
4. Mengetahui efektifitas dalam pembuatan precast yang dilakukan Perusahaan Ilcon Industrial tersebut
5. Sebagai bahan acuan oleh Perusahaan yang ada di Indonesia mengenai penerapan tentang bagaimana proses produksi beton precast yang dilakukan oleh Perusahaan di Jepang khususnya pada Perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Merupakan gambaran dari keseluruhan isi laporan yang berisi perihal latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB 2 TINJAUAN UMUM DAN LINGKUP PERUSAHAAN**

Bab ini menguraikan tentang tinjauan-tinjauan umum seperti informasi mengenai instansi serta data teknis instansi tempat kegiatan magang.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini penulis menguraikan rangkaian kegiatan yang telah dilakukan selama 12 bulan magang di Perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd.

### **BAB 4 PEMBAHASAN**

Pada bab ini penulis menjelaskan kegiatan yang dilakukan pada saat magang serta menjelaskan pokok bahasan yang diangkat berdasarkan hal yang ditemui pada kegiatan magang, disajikan secara sistematis sehingga menjadi sebuah kajian yang bermanfaat.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari bab pembahasan yang dilengkapi dengan saran dan masukan yang membangun.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN UMUM

#### 2.1 PROGRAM PEMAGANGAN KE JEPANG

##### 2.1.1 Dasar/ Landasan Program Pemagangan

Dalam peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia nomor: PER.08/ME/V/2008 tentang tata cara penyelenggaraan pemagangan di luar negeri dijelaskan bahwa, “Pemagangan di luar negeri adalah bagian dari sistem pelatihan kerja yang diselenggarakan secara utuh dan terpadu di Indonesia dan di luar negeri oleh lembaga pelatihan kerja atau perusahaan atau instansi pemerintah atau lembaga pendidikan di bawah bimbingan dan pengawasan instruktur dan/atau pekerja yang lebih berpengalaman, dalam proses produksi barang dan/atau jasa dalam rangka menguasai keterampilan atau keahlian tertentu”.

Selanjutnya dalam keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia nomor: KEP.261/MEN/XI/2004 tentang perusahaan yang wajib melaksanakan pelatihan kerja dijelaskan bahwa, “Pelatihan kerja adalah keseluruhan kegiatan untuk memberi, memperoleh, meningkatkan, serta mengembangkan kompetensi kerja, produktivitas, disiplin, sikap dan etos kerja pada tingkat keterampilan dan keahlian tertentu sesuai dengan jenjang dan kualifikasi jabatan dan pekerjaan”. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, etos kerja berarti “semangat kerja yg menjadi ciri khas dan keyakinan seseorang atau suatu kelompok”.

Sehingga dari beberapa uraian tersebut diambil kesimpulan mengenai pengertian program pemagangan ke Jepang yaitu, keseluruhan isi pelatihan kerja yang tersusun secara sistematis yang diselenggarakan secara utuh dan terpadu di Indonesia dan di Jepang oleh lembaga pelatihan kerja atau perusahaan atau

instansi pemerintah atau lembaga pendidikan di bawah bimbingan dan pengawasan instruktur dan/atau pekerja yang lebih berpengalaman, dalam proses produksi barang dan/atau jasa dalam rangka menguasai keterampilan atau keahlian tertentu.

### **2.1.2 Sejarah**

Indonesia dan Jepang terus menjalin hubungan kerjasama di berbagai sektor, baik industri, perdagangan, pendidikan dan masih banyak yang lainnya yang masing–masing memberikan nilai positif bagi kedua belah pihak. Salah satunya adalah pengiriman para pemuda Indonesia untuk bekerja dan belajar di Jepang, baik itu di bidang dunia pendidikan maupun di bidang dunia kerja.

Bagi Indonesia, akan lebih banyak putra bangsa yang belajar secara langsung tentang kehidupan di Jepang. Bila disimak tentu saja nilai–nilai positif yang didapatkan akan menjadi bekal bagi para pemuda Indonesia menjadi manusia yang mempunyai sumber daya yang unggul di masa mendatang. Serta secara profesional menjadi para enterpreneur muda yang akan turut berperan dalam pengurangan pengangguran di lingkungannya. Dan bagi Jepang, industri skala kecil dan menengah di Jepang terbantu dengan adanya tenaga kerja muda produktif dari Indonesia. Kondisi Jepang yang sekarang ini memiliki masalah demografi yang disebabkan kecilnya angka kelahiran di Jepang.

Program pemagangan kerjasama ke Jepang atas wujud kerjasama pihak UMSU dengan Perusahaan ISH dan JACCES Program ini ditujukan bagi Mahasiswa teknik UMSU yang memiliki keahlian di bidang teknik untuk belajar dan bekerja di berbagai sektor industri di Jepang, yang kemudian kembali ke Indonesia untuk membantu membangun industri di Indonesia.

### **2.1.3 Bidang Kerja**

Sesuai yang tercantum dalam situs *company profile* dan *website* [www.irukon.co.jp/](http://www.irukon.co.jp/), bidang pemagangan yaitu Bidang Pekerjaan Konstruksi yang memproduksi dan menjual produk sekunder beton berkualitas tinggi yang digunakan untuk fasilitas jalan dan selokan.

#### **2.1.4 Instansi Yang Terkait**

Program pemagangan ke Jepang melibatkan beberapa instansi yang ada di Indonesia dan di Jepang. Berikut ini adalah daftar nama dan alamat instansi yang terkait dengan program pemagangan ke Jepang atas wujud kerjasama pihak UMSU dengan Perusahaan ISH dan JACCES.

Secara garis besar terdapat dua instansi yang memiliki peranan dalam program pemagangan ke Jepang, yaitu Perusahaan ISH sebagai penanggung jawab dari pihak Indonesia dan JACCES sebagai penanggung jawab dari pihak Jepang.

1) Alamat Kantor/Instansi Di Indonesia (ISH)

Gedung Mandiri Lantai 5 Jl. RS. Fatmawati No.75, Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan DKI Jakarta 12150, Indonesia.

2) Alamat Kantor/Instansi di Jepang (JACCES)

904,17 Sankyo Bldg, 1-47-3 Higashi-Ikebukuro, Toshima-Ku, Tokyo, Japan 170-0013

#### **2.1.5 Sistem Perekrutan**

1) Tempat Pendaftaran

Calon peserta program pemagangan ke Jepang dapat mendaftarkan diri ke Biro teknik UMSU.

2) Persyaratan

Sesuai yang tercantum pada Brosur pemagangan ke Jepang tersebut, persyaratan peserta program pemagangan ke Jepang antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Pendidikan: Mahasiswa yang masih aktif belajar di perguruan tinggi dengan tingkatan pendidikan maksimal Strata Sarjana.
- b. Laki-Laki: Umur pada saat pendaftaran minimal 18 tahun atau lebih
- c. Sedang menjalani masa perkuliahan atau masih aktif tercatat sebagai Mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi.
- d. Bersedia menyelesaikan program Internship di Jepang selama 12 (dua belas) bulan.

- e. Memiliki antusiasme yang tinggi untuk mengikuti program Internship dan mendapatkan pengetahuan, keterampilan, pengalaman dan membentuk sikap kerja yang bermanfaat dalam pengembangan karir profesional.
- f. mendapatkan rekomendasi dari pihak Universitas untuk mengikuti program Internship.
- g. Memiliki sehat jasmani dan rohani selama mengikuti program Internship.

### **2.1.6 Tahap Seleksi**

Dalam pelaksanaan tahap seleksi tidak ada pungutan biaya apaun kecuali biaya untuk keperluan peserta. Terdapat beberapa tahapan tes yang diterapkan dalam proses seleksi peserta. Urutan tahap seleksi dilakukan sesuai dengan urutan sebagai berikut:

#### **1. Pemeriksaan Administrasi**

Pada saat mendaftar, peserta akan diteliti kelengkapan berkas pendaftaran, apakah sudah sesuai dengan ketentuan.

#### **2. Tes Kesemaptaan**

Tes kesemaptaan merupakan tes yang meliputi pemeriksaan fisik/tubuh yang meliputi tinggi badan, berat badan, cacat tubuh, fungsi organ tubuh peserta.

#### **3. Wawancara**

Dalam wawancara, hal yang akan dinilai dari peserta adalah wawasan, pengetahuan umum, kemampuan verbal, pengertian program dan lainnya.

#### **4. Tes Kesehatan (*Medical Check Up*)**

Pada tes kesehatan, peserta akan dicek kondisi kesehatannya, meliputi: pemeriksaan darah, urine, mata, feses, Narkoba, HIV/AIDS, dan lainnya.

#### **5. Tes Bahasa Jepang**

Materi dalam tes bahasa Jepang.

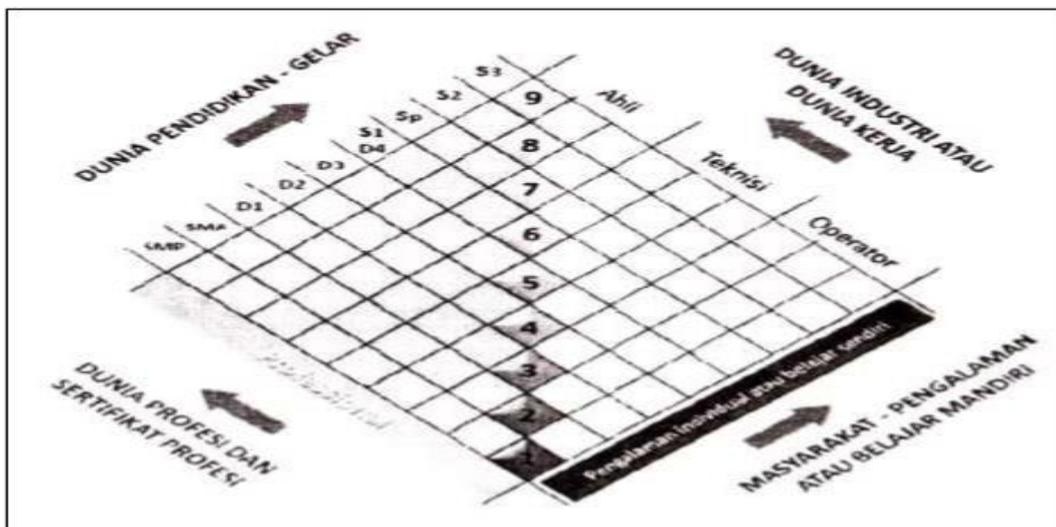
### **2.1.7 Kualifikasi Peserta**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kualifikasi dapat diartikan sebagai berikut yaitu:

- a) Pendidikan khusus untuk memperoleh suatu keahlian,
- b) Keahlian yang diperlukan untuk melakukan sesuatu.

Dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) pasal 1 dijelaskan bahwa:

- a) Kualifikasi adalah penguasaan capaian pembelajaran yang menyatakan kedudukannya dalam KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia).
- b) Capaian pembelajaran adalah kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, ketrampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja.
- c) Pengalaman kerja adalah pengalaman melakukan pekerjaan dalam bidang tertentu dan jangka waktu tertentu secara intensif yang menghasilkan kompetensi.
- d) Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, yang selanjutnya disingkat KKNI, adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor.



Gambar 2.1: Peningkatan level KKNI melalui berbagai alur (Wowo S., 2013 : 56).

Kemudian dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2006 Tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional pada pasal 1 di jelaskan bahwa, “Kompetensi Kerja adalah kemampuan kerja individu yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan”.

Dari uraian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kualifikasi peserta program pemagangan ke Jepang merupakan penguasaan kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dengan bidang pelatihan kerja dalam rangka pemberian pengakuan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan/atau keahlian serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas sesuai dengan standar yang ditetapkan dan bidang pekerjaan di berbagai sektor dalam program pemagangan ke Jepang.

Untuk dapat mengikuti program pemagangan ke Jepang, calon peserta yang bersangkutan selain memiliki kualifikasi sebagai peserta, harus pula memenuhi persyaratan dan kompetensi yang di ujikan dalam proses seleksi peserta program pemagangan ke Jepang sebagaimana yang telah dijelaskan.

### **2.1.8 Kompetensi**

Kompetensi adalah indikator kinerja berupa perilaku di tempat kerja, bukan tolak ukur ujian di kelas (Adi M.,2012:38). Menurut Spencer & Spencer yang dikutip oleh (Adi M.,2012:38), ada lima karakteristik kompetensi yaitu:

- a) *Knowledge* adalah informasi yang dimiliki seseorang dalam bidang tertentu.
- b) *Skill* merupakan kemampuan untuk melaksanakan tugas mental atau tugas fisik tertentu.
- c) *Motives* adalah sesuatu yang selalu dipikirkan atau di inginkan seseorang yang dapat mengarahkan, mendorong atau menyebabkan orang melakukan suatu tindakan.
- d) *Traits* merupakan ciri bawaan yang bersifat fisik (*physical characteristics*) dan tanggapan yang konsisten terhadap berbagai situasi atau informasi.

e) *Self concept*, yakni sikap, nilai atau image yang dimiliki seseorang tentang dirinya sendiri.

Dari lima karakteristik kompetensi tersebut, secara singkat kompetensi dapat diartikan sebagai penguasaan atas perpaduan pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*) dan sikap (*attitude*).

a) Pengetahuan (*Knowledge*)

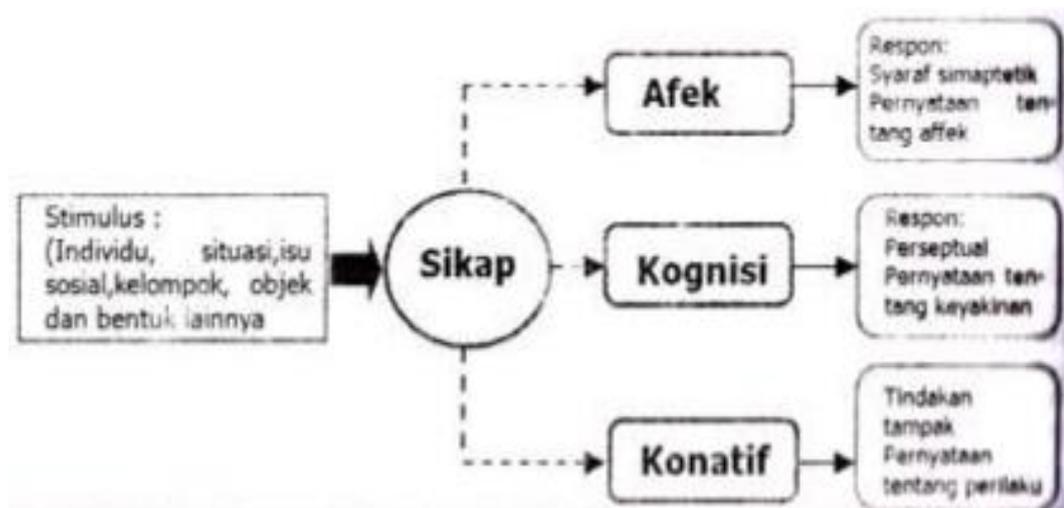
Pengetahuan (*Knowledge*) merupakan penguasaan teori dan keterampilan oleh seseorang pada suatu bidang keahlian tertentu atau pemahaman tentang fakta dan informasi yang diperoleh seseorang melalui pengalaman atau pendidikan untuk keperluan tertentu.

b) Keterampilan (*Skill*)

Keterampilan (*Skill*) merupakan kemampuan psikomotorik yang dicapai melalui pelatihan yang terukur dilandasi oleh pengetahuan atau pemahaman yang dimiliki seseorang yang mampu menghasilkan produk atau unjuk kerja yang dapat dinilai secara kualitatif maupun kuantitatif.

c) Sikap (*Attitude*)

Sikap (*Attitude*) menurut Gordon Allport (1935) “sikap merupakan set mental atau neural status (kondisi dari kesiapsiagaan, diorganisir melalui pengalaman, menggunakan suatu pengaruh direktif atas respon setiap dan semua objek dari situasi-situasi yang dapat dikenali)”. Menurut Rosenberg dan Hovland (1960) “sikap terdiri dari kognisi, afeksi, konatif.” (Wowo S., 2013 : 100)



Gambar 2.2: Konsep skematik Rosenberg & Hovland mengenai sikap (dikutip dari Wowo S., 2013 : 104).

Komponen kognitif (kognisi) merupakan representasi dari apa yang dipercayai oleh individu, komponen afektif (Afeksi) merupakan perasaan yang menyangkut aspek emosional, dan komponen kognatif (konatif) merupakan aspek kecenderungan berperilaku tertentu sesuai dengan sikap yang dimiliki oleh seseorang.

### **2.1.9 Pendidikan dan Pelatihan**

Pendidikan adalah suatu proses dari satu rangkaian aktivitas yang mengarahkan potensi, peluang individu untuk berasimilasi dan mengembangkan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, sikap, dan pemahaman yang bukan hanya sekedar menghubungkan teori tetapi mesti mencapai jangkauan luas dari permasalahan. Selanjutnya pelatihan adalah suatu usaha sistematis yang direncanakan untuk memodifikasi atau mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap melalui pengalaman belajar, untuk mencapai kinerja efektif dalam suatu aktivitas yang bertujuan untuk meningkatkan perolehan kemampuan seseorang dalam melaksanakan tugas pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya (Wowo S., 2013:19). Pendidikan formal, informal dan pelatihan pra pemberangkatan ke Jepang di Indonesia yang pernah di tempuh oleh peserta merupakan pengalaman, pengetahuan dan sikap yang menjadi dasar perilaku dan performance peserta dalam melaksanakan program pemagangan di perusahaan yang berada di Jepang.

### **2.1.10 Pelaksanaan Program Pemagangan**

Pelaksanaan program pemagangan ke Jepang merupakan pelaksanaan dari keseluruhan isi pelatihan kerja yang tersusun secara sistematis yang diselenggarakan secara utuh dan terpadu di Indonesia dan di Jepang oleh wujud kerjasama pihak UMSU dengan Perusahaan ISH dan JACCES dalam rangka menguasai keterampilan atau keahlian tertentu.

Program pemagangan ini melibatkan dua negara yang memiliki maksud dan tujuan yang sama-sama memberi keuntungan bagi ke dua belah pihak. Maksud dan tujuan tersebut adalah:

- 1) Untuk menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan teknik di perusahaan kecil dan menengah di Jepang, kemudian kembali ke Tanah Air untuk membantu membangun industri di Indonesia.
- 2) Untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia guna mewujudkan tenaga kerja yang terampil, kompeten dan produktif dengan meningkatkan peran serta dunia usaha.
- 3) Membina sumber daya manusia, serta pertukaran tenaga teknik, terampil dalam menghadapi internasionalisasi perusahaan kecil dan menengah dengan mengembangkan perusahaan kecil dan menengah Jepang, serta ikut berparteserta dalam masyarakat Internasional.

Dari maksud dan tujuan tersebut, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa kedua belah pihak sama-sama mendapatkan keuntungan dari program pemagangan ini. Bagi pihak Indonesia, para pemuda Indonesia mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan teknik untuk mewujudkan tenaga kerja yang terampil, kompeten dan produktif untuk membangun industri di Indonesia setelah menyelesaikan program pemagangan. Dan bagi pihak Jepang, dapat mempersiapkan tenaga kerja dalam menghadapi internasionalisasi perusahaan kecil dan menengah dengan mengembangkan perusahaan kecil dan menengah di Jepang.

Agar para peserta tidak mengalami kesulitan selama melaksanakan pelatihan dan keterampilan serta kehidupan sehari-hari setelah masuk ke Jepang, diadakan pelatihan khusus bahasa Jepang, adat kebiasaan Jepang, pendidikan jasmani, disiplin dan lain sebagainya.

## **2.2 SEJARAH PERUSAHAAN**

### **2.2.1 Sejarah umum perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.**

Berdasarkan *company profile* dan *website* [www.irukon.co.jp/](http://www.irukon.co.jp/), perusahaan ILCON Industrial Co., LTD adalah perusahaan yang memproduksi dan menjual

produk sekunder beton berkualitas tinggi yang digunakan untuk fasilitas jalan dan selokan.

Produk beton sekunder memainkan peran utama di berbagai lokasi konstruksi yang mendukung infrastruktur sosial seperti jalan dan saluran pembuangan. Ketika produk beton sekunder digunakan di lokasi, perlu untuk memastikan kualitas yang memenuhi spesifikasi, seperti dimensi dan kekuatan.

Sejak didirikan, perusahaan ILCON Industrial Co., LTD memiliki pengetahuan mendalam tentang berbagai produk sekunder beton termasuk tipe Hanno L. Dengan menetapkan dan secara ketat mengendalikan spesifikasi proses pembuatan, perusahaan ILCON Industrial Co., LTD telah memastikan kualitas seperti yang ditentukan dan mengirimkan produk-produk berkualitas tinggi kepada pelanggan.

Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD telah memproduksi dan menjual semua jenis produk sekunder beton, termasuk yang untuk jalan dan pembuangan kotoran, termasuk tipe L Hanno.

Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD telah membangun pipa tebal dengan pembawa berdasarkan kekayaan pengalaman dan pengalaman perusahaan. Dengan bekerja sama dengan operator, dimungkinkan untuk mengatur kendaraan berukuran kecil dengan putaran kecil seperti kendaraan 4 ton, 10 ton, dan 13 ton, serta kendaraan besar dengan muatan besar (semua kendaraan *Unic*).

Menurut *website [www.irukon.co.jp/](http://www.irukon.co.jp/)*, perusahaan ILCON Industrial Co., LTD saat ini menanggapi permintaan dari pelanggan di seluruh wilayah Kanto, terutama di Tokyo dan Saitama, dengan kemampuan perusahaan untuk memberikan respons yang tinggi. Bergantung pada ketersediaan stok dan pengiriman kendaraan, dan wilayah yang ingin di kirim, perusahaan juga dapat mengirimkan pada hari pesanan pelanggan. Contoh beberapa permintaan pelanggan yaitu seperti, Pelek berbentuk L 250, L-koleksi 50350, L-koleksi  $\phi$ 400, baskom air hujan  $\phi$ 500 *shell* (satu sisi), pelek air-berbentuk U, pelat pagar (lempeng penahan bumi) 910, persimpangan U (baut tetap), dan lainnya.

Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD juga menyediakan produk tambahan yang dibutuhkan untuk fasilitas jalan dan lokasi pembangunan saluran

pembuangan. Contohnya seperti Pipa drainase gorong-gorong (pipa *polietilen*), *air-permeable / air-blocking sheet*, bahan perbaikan tanah, bekisting / blok dekoratif, dinding penahan berbentuk pracetak L, gorong-gorong *box*, produk beton polon, kisi-kisi, *tri-pot* dan lainnya.

### **2.2.2 Kedudukan.**

Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD berlokasi di gedung 2-1-6 Akanedai, Kota Hanno, Prefektur Saitama 357-0069. Sedangkan untuk kantor penjualan atau pemasaran perusahaan berlokasi di Ishikawa *Building* 1F, 6-6-3 Asakusa, Taito-ku, Tokyo 111-0032, Jepang.

### **2.2.3 Keunggulan Kompetitif.**

Berdasarkan Prospek Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD tahun 2018 sampai 2019 (masa Magang), memiliki keunggulan-keunggulan kompetitif sebagaimana berikut ini:

1. Bergerak di sektor yang bertumbuh pesat dan didukung pemerintah. Perusahaan berada di posisi yang sangat baik karena memiliki relasi yang Kuat dengan perusahaan atau industri lainnya dan ini menjadikan perusahaan sebagai salah satu perusahaan yang diprioritaskan oleh berbagai pihak sebagai pemasok beton *Precast* untuk infrastruktur jalan dan selokan.
2. Jaringan pemasaran yang mapan dan wilayah produksi yang tersebar di Beberapa Kota yang ada di Jepang.
3. Reputasi yang baik dan *track record* yang terbukti. Reputasi yang baik tercipta dengan memberikan pelayanan yang komprehensif dan menjalin kepercayaan pelanggan.
4. Tawaran produk yang beragam, berkualitas dan memiliki nilai tambah. Perusahaan menjunjung tinggi kualitas produk. Dan Kedepannya, Perusahaan akan senantiasa berinovasi guna mengembangkan produk-produk baru yang berkualitas dan sejalan dengan permintaan pasar, serta produk-produk customised yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

5. Manajemen dan tenaga kerja ahli yang memiliki pengalaman komprehensif di industri terkait.

#### 2.2.4 Budaya Perusahaan.

Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD sangat menekankan Disiplin, Profesionalisme (Ahli dibidangnya, menjalankan hak dan kewajiban, bekerja efektif dan efisien), *Teamwork*, Serta mengutamakan Produk berkualitas, biaya yang terjangkau dan pengiriman tepat waktu.

#### 2.2.5 Logo Perusahaan



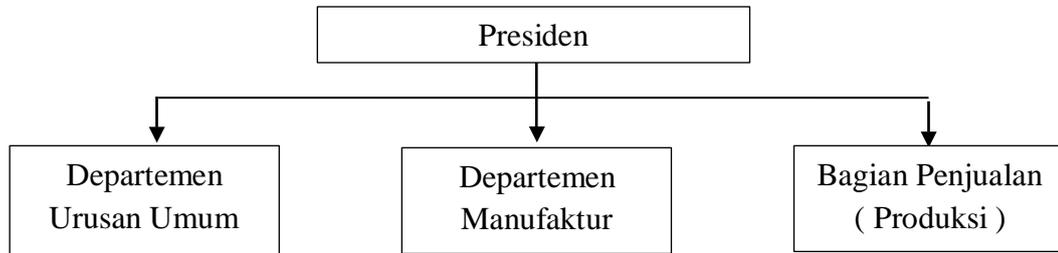
Gambar 2.3: Logo Perusahaan ILCON INDUSTRIAL CO., LTD.

Terlihat pada Gambar 2.3. mengenai Logo Perusahaan ILCON INDUSTRIAL CO., LTD, yang memiliki pabrik kantor pusat di Akanedai, Kota Hanno, Prefektur Saitama.

#### 2.2.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Stephen P. Robbins (2007) menyatakan bahwa organisasi adalah kesatuan (*entity*) sosial yang dikoordinasikan secara sadar, dengan sebuah batasan yang

relatif dapat diidentifikasi, yang bekerja atas dasar terus menerus untuk mencapai suatu tujuan bersama atau sekelompok tujuan. Berikut struktur organisasi perusahaan ILCON INDUSTRIAL CO., LTD pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4: Struktur Organisasi Perusahaan ILCON INDUSTRIAL CO., LTD.

### 2.2.7 Kegiatan Umum Perusahaan

Berdasarkan *company profile* dan *website* [www.irukon.co.jp/](http://www.irukon.co.jp/), Kegiatan usaha Perusahaan terfokus pada beberapa produk beton sekunder yaitu seperti blok konstruksi jalan dan saluran pembuangan, talang, dan bak air hujan. Perusahaan juga menyediakan material teknik sipil umum yang menyertai produk beton sekunder. Beton *Precast* merupakan beton *Precast* yang dibuat dan dicetak dengan ukuran yang sudah ditentukan atau disesuaikan dengan aplikasi kerja, sehingga bisa menghemat biaya dan efisiensi waktu.

Dalam upaya untuk mengoptimalisasi posisi bisnis dan kinerja perusahaan, Perusahaan melaksanakan strategi sebagai berikut:

1. Terus meningkatkan jumlah proyek yang ditangani, baik proyek-proyek yang datang dari pihak internal maupun proyek-proyek yang didapatkan secara langsung;
2. Meningkatkan kapasitas produk Perusahaan agar dapat secara maksimal memenuhi permintaan yang ada. Idealnya penambahan kapasitas ini dilakukan di daerah-daerah yang berdekatan dengan lokasi proyek sehingga dapat mengurangi beban biaya transportasi;
3. Terus berinovasi untuk menghadirkan produk-produk yang bervariasi dan bernilai tinggi, serta mempunyai harga jual yang lebih baik sehingga

Perusahaan dapat mencatat kenaikan harga rata-rata penjualan dari tahun ke tahun;

4. Menjaga konsistensi kualitas produk dan penyelesaian proyek tepat waktu dengan menerapkan sistem quality control yang komprehensif;
5. Menyempurnakan strategi pemasaran dan memperluas wilayah pemasaran;
6. Melakukan penyempurnaan supply chain perusahaan agar pasokan bahan baku selalu terjamin dan efisiensi produksi dapat ditingkatkan; dan
7. Meningkatkan kapabilitas sumber daya manusia melalui investasi dalam program-program pelatihan dan sistem rekrutmen yang kompetitif.

## **2.3 BETON *PRECAST*/PRACETAK**

### **2.3.1 Pengertian Beton *Precast*/Pracetak**

Beton *Precast* adalah suatu produk beton mutakhir dalam bidang konstruksi struktur beton dengan berbagai komponen sebagai penyusunnya terdiri dari material pasir, semen dan besi.

Produk tersebut dicetak terlebih dahulu pada suatu tempat khusus (*off site fabrication*), cara penyusunan komponen-komponen tersebut terkadang disusun dan disatukan terlebih dahulu (*pre-assembly*), selanjutnya dipasang di lokasi (*installation*)

Dalam sistem pracetak akan berbeda dengan konstruksi monolit (bentukan alami dan baku) terutama pada aspek perencanaan hal itu tergantung dan ditentukan oleh cara implementasi dalam pabrikasi, penyatuan dan pemasangannya

Hal lain yang menjadi penentunya yaitu dalam teknis perilaku sistem pracetak bagaimana cara penyambungan antara komponen *joint*-nya. Umumnya digunakan pada struktur bangunan tingkat rendah sampai menengah.

### **2.3.2 Pengenalan Beton *Precast*/Pracetak**

Pada saat ini, industri konstruksi sudah sangat berkembang. Tidak hanya menitik beratkan pada segi kekuatan dan kestabilan struktur, namun juga sangat memperhatikan segi ekonomis, praktis, dan ketepatan waktu. Pemakaian beton pracetak (*pre-cast*) dalam perencanaan struktur suatu gedung merupakan salah satu alternatif untuk mencapai hal tersebut.

Teknologi beton pracetak telah lama diketahui dapat menggantikan operasi pembetonan tradisional yang dilakukan di lokasi proyek pada beberapa jenis konstruksi karena beberapa potensi manfaatnya.

Beberapa prinsip yang dipercaya dapat memberikan manfaat lebih dari teknologi beton pracetak ini antara lain terkait dengan waktu, biaya, kualitas, predictability, keandalan, produktivitas, kesehatan, keselamatan, lingkungan, koordinasi, inovasi, *reusability*, serta *relocatability*. Berikut keunggulan Beton *Precast* yaitu:

- a. Kualitas, lebih konsisten karena diproduksi di pabrik dengan standar pengendalian mutu;
- b. Ekonomis karena lebih murah dibandingkan material lainnya;
- c. Tahan lama dan tidak memerlukan perawatan khusus;
- d. Mudah dan cepat;
- e. Proses produksi dapat dilakukan secara paralel dengan kegiatan konstruksi di lapangan dan tidak tergantung pada kondisi proyek.

### **2.3.3 Sejarah Perkembangan sistem Pracetak pada Beton**

Beton adalah material konstruksi yang banyak dipakai di Indonesia, jika dibandingkan dengan material lain seperti kayu dan baja. Hal ini bisa dimaklumi, karena bahan-bahan pembentukannya mudah terdapat di Indonesia, cukup awet, mudah dibentuk dan harganya relatif terjangkau.

Ada beberapa aspek yang dapat menjadi perhatian dalam sistem beton konvensional, antara lain waktu pelaksanaan yang lama dan kurang bersih, kontrol kualitas yang sulit ditingkatkan serta bahan-bahan dasar cetakan dari kayu dan triplek yang semakin lama semakin mahal dan langka.

Konstruksi beton pracetak telah mengalami perkembangan yang sangat pesat di dunia, termasuk di Indonesia dalam dekade terakhir ini, karena sistem ini mempunyai banyak keunggulan dibanding sistem konvensional.

Sistem pracetak telah banyak diaplikasikan di Indonesia, baik yang sistem dikembangkan di dalam negeri maupun yang didatangkan dari luar negeri. Biasanya sistem pracetak yang berbentuk komponen, seperti tiang pancang, balok jembatan, kolom plat lantai.

#### **2.3.4 Perkembangan Sistem Pracetak di Dunia**

Sistem pracetak jaman modern berkembang mula-mula di Negara Eropa. Struktur pracetak pertama kali digunakan adalah sebagai balok beton pracetak untuk Casino di Biarritz, yang dibangun oleh kontraktor Coignet, Paris 1891.

Pondasi beton bertulang diperkenalkan oleh sebuah perusahaan Jerman, Wayss & Freytag di Hamburg dan mulai digunakan tahun 1906. Beberapa bangunan bertingkat menggunakan sistem pracetak berbentuk komponen-komponen, seperti dinding, kolom dan lantai yang diperkenalkan oleh John.E.Conzelmann.

Struktur komponen pracetak beton bertulang juga diperkenalkan di Jerman oleh Philip Holzmann AG, Dyckerhoff & Widmann G Wayss & Freytag KG, Prteussag, Loser dan lainnya.

Sistem pracetak tahan gempa dipelopori pengembangannya di Selandia Baru. Amerika dan Jepang yang dikenal sebagai Negara maju di dunia, ternyata baru melakukan penelitian intensif tentang sistem pracetak tahan gempa pada tahun 1991. Dengan membuat program penelitian bersama yang dinamakan *PRESS (Precast Seismic Structure System)*.

#### **2.3.5 Perkembangan Sistem Pracetak di Indonesia**

Indonesia telah mengenal sistem pracetak yang berbentuk komponen, seperti tiang pancang, balok jembatan, kolom dan plat lantai sejak tahun 1970an. Sistem pracetak semakin berkembang dengan ditandai munculnya berbagai inovasi seperti Sistem Column Slab (1996), Sistem *L-Shape Wall* (1996), Sistem *All Load*

*Bearing Wall* (1997), Sistem *Beam Column Slab* (1998), Sistem *Jasubakim* (1999), Sistem *Bresphaka* (1999) dan sistem *T-Cap* (2000).

Di Indonesia bangunan pracetak sering digunakan untuk pembangunan rumah susun sewa (rusunawa) Sehubungan dengan adanya Program Percepatan Pembangunan Rumah Susun yang digagas Pemerintah pada tahun 2006.

Para pihak yang terkait dengan industri pracetak pada tahun 2007 telah mengembangkan dan menguji tahan gempa sistem pracetak untuk rumah susun sederhana bertingkat tinggi yang telah siap digunakan untuk mendukung program tersebut.

Sistem pracetak telah terbukti dapat mendukung pembangunan rumah susun dan rumah sederhana yang berkualitas, cepat dan ekonomis. Sinergi antara pemerintah, perguruan tinggi, peneliti, penemu, lembaga penelitian, dan industri pada bidang ini telah menghasilkan puluhan sistem bangunan baru hasil karya putra-putra bangsa yang telah dipatenkan dan diterapkan secara aktif.

Meskipun begitu, terdapat beberapa permasalahan mendasar dalam perkembangan sistem pracetak di Indonesia, yaitu:

- a. Sistem ini relatif baru.
- b. Kurang tersosialisasikan jenisnya, produk dan kemampuan sistem pracetak yang telah ada.
- c. Keandalan sambungan antar komponen untuk sistem pracetak terhadap beban gempa.
- d. Belum adanya pedoman resmi mengenai tatacara analisis, perencanaan serta tingkat kendalan khusus untuk sistem pracetak yang dapat dijadikan pedoman bagi pelaku konstruksi.

Pelaksanaan bangunan dengan menggunakan metoda beton pracetak memiliki kelebihan dan kekurangan. Hal tersebut disebabkan keuntungan metoda pelaksanaan dengan menggunakan beton pracetak ini akan mencapai hasil yang maksimal jika pada proyek konstruksi tersebut tercapai reduksi waktu pekerjaan dan reduksi biaya konstruksi. Pada beberapa kasus desain propertis dengan metoda beton pracetak terjadi kenaikan biaya material beton disebabkan analisa propertis material tersebut harus didesain juga terhadap aspek

instalasi, pengangkatan, dan aspek transportasi sehingga pemilihan dimensi dan kekuatan yang diperlukan menjadi lebih besar daripada desain propertis dengan metoda cor ditempat. Selain itu pada proses instalasi elemen beton pracetak memerlukan peralatan yang lebih banyak dari proses instalasi elemen beton cor ditempat.

### 2.3.6 Jenis-Jenis Beton *Precast*

Jenis beton *Precast* yang sering dijumpai dan digunakan pada beberapa proyek konstruksi yang ada di Indonesia diantaranya adalah sebagai berikut:

#### a. *Box Culvert*

*Box Culvert* adalah jenis beton *Precast* berbentuk kotak persegi panjang dengan ukuran tertentu dengan kegunaannya sebagai gorong-gorong.

*Box Culvert* adalah jenis beton *Precast* dengan menggunakan struktur pembesian secara sistematis, terukur dan terencana secara matang, ukuran *Box Culvert* dari mulai 40 x 40 x 100 cm sampai 4 meter.



Gambar 2.5: Hasil Cetakan beton *Box Culvert*.

*Box Culvert* secara spesial dibuat untuk kepentingan penopang jembatan, gorong-gorong bersekala besar, pembuatan *Box Culvert* ini dilakukan di pabrik beton *Precast* secara khusus.

Dalam pembuatan Box Culvert pada dasarnya dapat dilakukan di lokasi proyek akan tetapi hanya untuk proyek-proyek bersekala besar, seperti pada proyek pembuatan jalan tol untuk pembuatan trowongan.

Mutu beton untuk reinforced concrete box culvet ini menggunakan beton dengan berkebutuhan jenis beton pratekan, yaitu minimal menggunakan beton K350.

b. *U Ditch*

*U Ditch* adalah beton *Precast* yang yang berfungsi sebagai saluran drainase. Beton *Precast* yang satu ini secara spesifik memang pada umumnya berbentuk fisik menyerupai huruf U, akan tetapi pada kepentingan lain ada pula yang berbentuk lain, selama itu kepentingannya untuk yang berhubungan dengan galian atau parit untuk kepentingan pengairan.



Gambar 2.6: Hasil Cetakan beton *U Ditch*.

*U Ditch* adalah beton bertulang atau beton *Precast* yang sengaja diproduksi secara umum berbentuk menyerupai huruf U, Ditch sendiri artinya yaitu parit, fungsi *U Ditch* biasanya untuk kebutuhan saluran pengairan, got, drainase dan lain-lain, umumnya diberi penutup yang disebut dengan *Cover U Ditch*.

Pada kepentingan lain untuk kebutuhan yang berhubungan dengan galian parit. Pada contoh kasus penggunaan lain dari *Precast U Ditch* ini yang sering

digunakan yaitu pada daerah-daerah yang secara struktur pengairannya kurang baik, seperti wilayah rawan banjir, irigasi untuk pesawahan dan lain sebagainya, walau bukan merupakan solusi yang pasti tetapi setidaknya dapat meminimalisir.

Dipasaran harga *U Ditch* cukup bervariasi tergantung dari jenis dan ukurannya, begitu juga dengan penutup *U Ditch*nya, harga tutup *U Ditch* juga terpisah dari jenis *U Ditch*nya itu sendiri

c. *Paving Block*

*Paving Block* adalah material konstruksi yang dibuat dari komposisi semen portland maupun material perekat hidrolis lainnya, agregat dengan atau tanpa bahan campuran lainnya juga air, pencampuran tersebut tidak mengurangi mutu dari jenis beton dan hampir mendekati karakteristik mortar.

*Paving Block* atau juga istilah lain conblcok ini menggunakan mutu beton minimal dengan mutu K50 dan K100 dan itu pun bila diproduksi dengan cara manual, ada pula yang menggunakan mutu kelas C-B (K 150-250) dengan menggunakan mesin *press* jenis vibrasi.



Gambar 2.7: Hasil cetakan *Paving Block*.

Bentuk *Paving Block* secara umum berbentuk persegi panjang dengan ukuran antara 21 x 10,5 cm dengan ketebalan 6 cm, 8 cm & 10 cm, dan bentuk lainnya ada yang berbentuk hexagon, trihex, ubin dan lain sebagainya.

Jenis beton pracetak ini sering diaplikasikan untuk pemasangan di jalan dikarenakan memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

- 1) Pemasangan mudah, cepat, dan tidak perlu alat berat;
- 2) Bisa diproduksi secara massal;
- 3) Mudah perawatan dan bisa dibongkar lalu dipasang kembali;
- 4) Paving blok relatif tahan terhadap beban statis dan dinamik;
- 5) Tidak rusak karena tumpahan bahan kimia, oli, serta pemasanan mesin kendaraan.

Kelemahan dari beton *Precast* paving blok ini sendiri ialah aplikasinya yang mudah bergelombnag bila dasar pondasi tidak kuat. Hal ini menyebabkan kurang nyamannya ketika berkendara melewati paving blok. Maka dari itulah, untuk mendapatkan mutu terbaik dari paving blok, perlu adanya standar mutu yang harus dipenuhi oleh pabrik-pabrik pembuat beton *Precast* paving blok.

Persyaratan paving blok layak pakai ialah sebagai berikut:

- 1) Memiliki bentuk sempurna dengan tidak adanya retak atau cacat.
- 2) Bagian sudut dan rusuk harus cukup kuat hingga tidak bisa direpihkan dengan kekuatan tangan
- 3) Kuat tekan paving blok tergantung kegunaan.
  - a) perkerasan jalan : kuat tekan rata-rata 400Kg/cm<sup>2</sup>;
  - b) tempat parkir : kuat tekan rata-rata 200 Kg/cm<sup>2</sup>;
  - c) untuk pejalan kaki : kuat tekan rata-rata 150 Kg/cm<sup>2</sup>;
  - d) untuk taman kota : kuat tekan rata-rata 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### d. Pipa Beton RCP

Umumnya pipa biasanya terbuat dari plastik mupun PVC yang berfungsi sebagai saluran air, namun ini terbuat dari material beton

Perkembangan manusia dari dulu hingga sekarang berkembang dengan sangat cepat dan banyak teknologi modern yang sudah ditemukan oleh para ahli. Fasilitas dan infrastruktur pun juga berkembang searah dengan peradaban manusia. Dalam perkembangannya saat ini manusia tidak hanya menggunakan

bahan yang tersedia di alam saja namun juga membuat bahan bangunan yang banyak diambil dari alam dengan bantuan mesin modern untuk membuat infrastruktur yang lebih kompleks dari infrastruktur pada zaman dahulu. Contohnya saja seperti pipa beton atau biasa disebut dengan gorong-gorong, tiang pancang, *sheet pile*, dan lain sebagainya.

Pipa beton merupakan salah satu material beton yang tersedia dalam bentuk siap pakai yang digunakan untuk kebutuhan saluran air. Pipa beton ini termasuk material yang modern untuk proses pembuatan saluran air. Penggunaannya mulai dari tingkat pembangunan rumah sampai sumur dan juga jalan, tergantung dari kebutuhan pipa beton itu sendiri. Selain disebut pipa beton, material beton ini juga bisa disebut dengan nama Hong atau *pipe concrete*. Namun nama standar dari pipa beton adalah gorong-gorong beton seperti yang biasa para kontraktor dan pengguna menyebutnya.



Gambar 2.8: Hasil cetakan Pipa Beton RCP.

Selain dari beberapa istilah nama yang berbeda, pipa beton ini ini juga memiliki beberapa fungsi yang berbeda. Walaupun prinsip kerja dari pipa beton sendiri adalah untuk menahan laju air, baik dari air yang masuk maupun air yang keluar. Selain itu, berdasarkan fungsinya juga pipa beton ini memiliki material dan juga tipe yang berbeda.

Namun sebelum kita membahas tentang bentuk dan juga tipe dari pipa beton, alangkah baiknya jika kita mengetahui terlebih dahulu tentang fungsi dan juga kegunaan dari penggunaan pipa beton ini. Kita akan membahas fungsi dan juga kegunaan pipa beton untuk pembangunan di perumahan hingga untuk sarana publik maupun umum. Berikut ini beberapa fungsi dari pipa beton tersebut.

- 1) Pipa beton digunakan sebagai material untuk membuat gorong-gorong. Pipa beton ini menggunakan tipe setengah lingkaran. Bentuk-bentuk spesifikasi pipa beton ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan anda. Jika anda ingin mencari distributor pipa beton anda dapat menghubungi kami untuk mendapatkan informasi lebih lanjut.
- 2) Pipa beton sebagai tempat untuk proses pengairan. Fungsi dari pipa ini sama dengan gorong-gorong. Namun biasanya pipa ini ini menggunakan tipe yang bulat ataupun pipa beton belah.
- 3) Pipa beton dapat digunakan juga sebagai lapisan sumur resapan. Apa ini dibuat untuk melapisi dinding tanah agar air tidak menjadi kotor. Dengan menggunakan pipa beton sumur resapan memiliki keunggulan pada daya tahannya.

Terdapat dua pilihan bentuk dari pipa beton. Yang pertama adalah bentuk lingkaran penuh, dan kedua berbentuk setengah lingkaran. Setiap bentuknya memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing.

Segala jenis pipa beton terbuat dari concrete atau semen yang telah dicetak. Perbedaannya ada pada bahan untuk material. Terdapat dua jenis pipa beton yang dijual di pasaran. Pertama, menggunakan pasir dan yang kedua tidak menggunakan pasir. Pipa beton yang tidak menggunakan pasir dinilai lebih karena tidak ada air yang akan masuk ke dalam.

Terdapat pula pipa beton yang menggunakan rangka baja (*Reinforced Concret Pipe*) yang membuat nya menjadi lebih kuat. Sedangkan pipa beton yang tidak menggunakan rangka (*Non Reinforced Concret Pipe*) daya tahannya lebih mudah rapuh.

Manfaat dari menggunakan pipa beton ini lebih berfokus pada proses pengerjaannya yang menjadi lebih mudah. Selain itu juga jika Anda menggunakan pipa beton sebagai material bangunan kualitas dan ketahanannya

jauh lebih baik dibanding menggunakan cor. Manfaat lain dari pipa beton adalah harganya yang sangat murah. Untuk itu dapat membuat anda lebih hemat jika menggunakan batu kali.

e. Kanstin

Kurbing atau *car stopper* yang berfungsi sebagai pembatas pada bahu jalan. Seperti halnya *Road Barrier*, kanstin merupakan jenis beton *Precast* yang juga biasa digunakan sebagai pembatas jalan dan juga bingkai jalan.

Penggunaannya juga bisa pada berbagai tempat publik, seperti pinggiran taman dan pinggiran trotoar. Fungsinya ialah sebagai pembatas dan mengunci ruang untuk menghindari pergeseran ruang.

Dengan peletakan kanstin yang kokoh di area trotoar, memungkinkan untuk mengunci area dan mencegah pengendara bermotor melintas pada area khusus pejalan kaki tersebut.



Gambar 2.9: Hasil cetakan Beton *Kanstin*.

Pembatas dengan kanstin ini sangat kuat dan kokoh sehingga tidak mudah dipindah bahkan digeser. Beton *Precast* khusus untuk produk ini ialah yang berkualitas K-225 yang sangat kuat. Untuk mendapatkan kualitas terbaik, metode pembuatan yang diterapkan bisa berupa *wet cast mixing*, disebut juga dengan cor berair.

Pada beberapa lokasi pembatas jalan, kita bisanya menemukan kanstin dengan ukuran dan juga bentuk yang kanstin berbeda. Pengadaan tampilan fiisknya ini disesuaikan dengan kebutuhan dan pemesanan. Ada kanstin dengan panjang 40 hingga 60 cm dengan tinggi yang juga bervariasi. Tentu, ukuran dan juga dimensi ini juga mempengaruhi harga kanstin *Precast*. Semakin besar dan kuat maka akan semakin mahal harganya.

f. Pagar Panel

Pagar yang terbuat dari beton ini biasanya digunakan untuk pemagaran pada perumahan, jalan, perkebunan dan lain sebagainya.

Beton pracetak atau beton *Precast* adalah salah satu inovasi yang mendukung kerja konstruksi sehingga menjadikan pengerjaan lebih cepat dan lebih ekonomis.

Salah satu produk beton *Precast* ini ialah pagar panel dan kolom. Dengan adanya beton *Precast* ini, maka pengerjaan konstruksi untuk pagar dan kolom khususnya, jadi lebih mudah dan cepat. Beton *Precast* kegunaan pagar panel ini berbentuk balok kolom untuk aplikasinya yang mudah dan lebih praktis. Bahkan bisa pula digunakna untuk plat jembatan.



Gambar 2.10: Hasil cetakan Beton Pagar Panel.

Dari segi harga, beton pracetak untuk panel dan kolom juga lebih murah hingga pembangunan perumahan yang layak pun bisa terealisasi dengan adanya beton *Precast* ini. Bukan hanya rumah, aplikasinya bisa digunakan untuk asrama, ruko, bahkan gedung perkantoran. Selain dari sisi ekonomis dan juga pemasangan yang mudah, pemilihan *Precast* untuk pagar panel dan kolom didasari atas beberapa pertimbangan, antara lain:

- 1) Pengontrolan mutu bisa lebih baik karena komponen berupa *frame* telah dibuat terlebih dahulu untuk menjamin kualitas beton tetap konsisten.
- 2) Mengurangi penggunaan bahan cetakan dari bahan kayu serta mengurangi penggunaan perancah pada struktur.
- 3) Tenaga kerja lebih bisa dikurangi
- 4) Mengurangi pencemaran udara dilokasi konstruksi pagar panel dan kolom.

Metode pembuatan untuk beton *Precast* dinding panel dan kolom sendiri tidak jauh berbeda dari jenis beton *Precast* pada umumnya. Beton dibuat di pabrik dengan cetakan tertentu untuk membentuk beton berupa balok, kolom, maupun plat yang diinginkan sesuai kebutuhan konstruksi.

Setelah beton cukup umur dan matang sempurna, barulah dipasang pada konstruksi. Untuk pemasangan yang sempurna, maka sambungan antar komponen di grout dengan beton kualitas tinggi.

Dengan standar pemilihan material beton, cara cetak yang benar, dan juga pengangkutan yang baik, maka beton *Precast* untuk panel dan kolom bisa dipasang untuk konstruksi yang kuat dan juga awet.

g. *Road Barrier*

Pembatas jalan bisa juga sebagai pengarah pada lalu lintas agar kendaraan dapat berada pada posisi sebagai mana mestinya. *Road Barrier* adalah salah satu jenis beton *Precast* yang biasa dipesan dalam jumlah banyak. Karena kebutuhannya untuk kepentingan publik, yakni sebagai pengaman jalan, maka kualitas dari beton ini perlu dipertimbangkan sebagai prioritas utama.



Gambar 2.11: Hasil cetakan Beton *Road Barrier*.

Beton *Precast* untuk *Road Barrier* digunakan sebagai pembatas dan pengaman jalan. Beton ini bisa dipindahkan untuk kondisi jalan tertentu, sehingga bukan merupakan pembatas permanen di jalan, meskipun pemindahannya harus menggunakan alat khusus karena cukup berat jika diangkat dengan tenaga manusia saja.

Beton *Precast* untuk *Road Barrier* dipesan khusus untuk membantu kepolisian lalu lintas untuk menanggulangi kemacetan dan mencegah kecelakaan. Sifatnya kuat dan kokoh hingga tidak mudah berpindah dan bergeser. Jika terkena terpaan angin, beton juga tidak akan mudah bergerak.

Dengan fungsinya tersebut, beton untuk *Road Barrier* harus memiliki kuat beton yang bagus dengan pemilihan material berupa semen dan agregat terbaik. Saking kuatnya beton *Precast* ini, maka beton *Road Barrier* yang bermutu tidak akan mudah retak meskipun terkena atau tertabrak kendaraan berat sekalipun.

### **2.3.7 Kelebihan dan Kekurangan Beton *Precast***

Struktur elemen pracetak memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan struktur konvensional, antara lain:

- a. Penyederhanaan pelaksanaan konstruksi.
- b. Waktu pelaksanaan yang cepat.
- c. Waktu pelaksanaan struktur merupakan pertimbangan utama dalam pembangunan suatu proyek karena sangat erat kaitannya dengan biaya Proyek. Struktur elemen pracetak dapat dilaksanakan di pabrik bersamaan dengan pelaksanaan pondasi di lapangan.
- d. Penggunaan material yang optimum serta mutu bahan yang baik.
- e. Salah satu alasan mengapa struktur elemen pracetak sangat ekonomis dibandingkan dengan struktur yang dilaksanakan di tempat (*cast in-situ*) adalah penggunaan cetakan beton yang tidak banyak variasi dan biasa digunakan berulang-ulang, mutu material yang dihasilkan pada umumnya sangat baik karena dilaksanakan dengan standar-standar yang baku, pengawasan dengan sistem komputer yang teliti dan ketat.
- f. Penyelesaian finishing mudah.
- g. Variasi untuk permukaan finishing pada struktur elemen pracetak dapat dengan mudah dilaksanakan bersamaan dengan pembuatan elemen tersebut di pabrik, seperti: warna dan model permukaan yang dapat dibentuk sesuai dengan rancangan.
- h. Tidak dibutuhkan lahan proyek yang luas, mengurangi kebisingan, lebih bersih dan ramah lingkungan.
- i. Dengan sistem elemen pracetak, selain cepat dalam segi pelaksanaan, juga tidak membutuhkan lahan proyek yang terlalu luas serta lahan proyek lebih bersih karena pelaksanaan elemen pracetaknya dapat dilakukan di pabrik.
- j. Perencanaan berikut pengujian di pabrik.
- k. Elemen pracetak yang dihasilkan selalu melalui pengujian laboratorium di pabrik untuk mendapatkan struktur yang memenuhi persyaratan, baik dari segi kekuatan maupun dari segi efisiensi.
- l. Sertifikasi untuk mendapatkan pengakuan Internasional. Apabila hasil produksi dari elemen pracetak memenuhi standarisasi yang telah ditetapkan, maka dapat diajukan untuk mendapatkan sertifikasi ISO 9002 yang diakui secara internasional.

- m. Secara garis besar mengurangi biaya karena pengurangan pemakaian alat-alat penunjang, seperti: scaffolding dan lain-lain.
- n. Kebutuhan jumlah tenaga kerja dapat disesuaikan dengan kebutuhan produksi

Namun demikian, selain memiliki keuntungan, struktur elemen pracetak juga memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

- a. Tidak ekonomis bagi produksi tipe elemen yang jumlahnya sedikit;
- b. Perlu ketelitian yang tinggi agar tidak terjadi deviasi yang besar antara elemen yang satu dengan elemen yang lain, sehingga tidak menyulitkan dalam pemasangan di lapangan;
- c. Panjang dan bentuk elemen pracetak yang terbatas, sesuai dengan kapasitas alat angkat dan alat angkut;
- d. Jarak maksimum transportasi yang ekonomis dengan menggunakan truk adalah antara 150 sampai 350 km, tetapi ini juga tergantung dari tipe produknya. Sedangkan untuk angkutan laut, jarak maksimum transportasi dapat sampai di atas 1000 km;
- e. Hanya dapat dilaksanakan didaerah yang sudah tersedia peralatan untuk *handling* dan *erection*;
- f. Di Indonesia yang kondisi alamnya sering timbul gempa dengan kekuatan besar, konstruksi beton pracetak cukup berbahaya terutama pada daerah sambungannya, sehingga masalah sambungan merupakan persoalan yang utama yang dihadapi pada perencanaan beton pracetak;
- g. Diperlukan ruang yang cukup untuk pekerja dalam mengerjakan sambungan pada beton pracetak;
- h. Memerlukan lahan yang besar untuk pabrikasi dan penimbunan (*stock yard*).

### **2.3.8 Seputar Kendala pada Beton Precast**

Yang menjadi perhatian utama dalam perencanaan komponen beton pracetak seperti pelat lantai, balok, kolom dan dinding adalah sambungan. Selain berfungsi untuk menyalurkan beban-beban yang bekerja, sambungan juga harus berfungsi menyatukan masing-masing komponen beton pracetak tersebut menjadi satu

kesatuan yang monolit sehingga dapat mengupayakan stabilitas struktur bangunannya.

Beberapa kriteria pemilihan jenis sambungan antara komponen beton pracetak diantaranya meliputi:

a. Kekuatan (*strength*).

Sambungan harus memiliki kekuatan untuk dapat menyalurkan gaya-gaya yang terjadi ke elemen struktur lainnya selama waktu layan (*serviceability*), termasuk adanya pengaruh dari rangkai dan susut beton.

b. Daktalitas (*ductility*)

Kemampuan dari sambungan untuk dapat mengalami perubahan bentuk tanpa mengalami keruntuhan. Pada daerah sambungan untuk mendapatkan daktalitas yang baik dengan merencanakan besi tulangan yang meleleh terlebih dahulu dibandingkan dengan keruntuhan dari material betonnya.

c. Perubahan volume (*volume change accommodation*).

Sambungan dapat mengantisipasi adanya retak, susut dan perubahan *temperature* yang dapat menyebabkan adanya tambahan tegangan yang cukup besar.

d. Ketahanan (*durability*)

Apabila kondisi sambungan dipengaruhi cuaca langsung atau korosi diperlukan adanya penambahan bahan-bahan pencegah seperti *stainless steel epoxy* atau *galvanized*.

e. Tahan kebakaran (*fire resistance*)

Perencanaan sambungan harus mengantisipasi kemungkinan adanya kenaikan temperatur pada sistem sambungan pada saat kebakaran, sehingga kekuatan dari baja maupun beton dari sambungan tersebut tidak akan mengalami pengurangan.

### **2.3.9 Metode Alternatif Konstruksi Beton**

- a. Mengurangi atau menghilangkan pemakaian perancah dan bekisting yang dalam pelaksanaannya menghabiskan biaya yang cukup besar baik dari segi material dan tenaga kerja yang dibutuhkan.

- b. Mengurangi total waktu pelaksanaan proyek konstruksi sejak elemen-elemen pracetak disiapkan, sementara pekerjaan-pekerjaan lain seiring dengan itu juga dilaksanakan.
- c. Melalui perencanaan ini diharapkan menghasilkan bangunan dengan menekan biaya konstruksi seminimal mungkin sehingga dapat dihasilkan bangunan yang ekonomis sesuai dengan tuntutan jaman yang semakin mencari alternatif cara yang ekonomis serta praktis.
- d. Struktur bangunan merupakan sarana untuk menyalurkan beban yang diakibatkan penggunaan dan atau kehadiran bangunan di atas tanah. Struktur terdiri dari unsur-unsur atau elemen-elemen yang terintegrasi dan berfungsi sebagai satu kesatuan utuh untuk menyalurkan semua jenis beban yang diantisipasi ke tanah.
- e. Standarisasi produksi jenis sambungan dan kemudahan tersedianya material lapangan.
- f. Hindari keruwetan penempatan tulangan pada daerah sambungan
- g. Hindari sedapat mungkin pelubangan pada cetakan
- h. Perlu diperhatikan batasan panjang dari komponen pracetak dan toleransinya
- i. Hindari batasan yang non-standar pada produksi dan pemasangan.
- j. Gunakan standar *hardware* seminimal mungkin jenisnya
- k. Rencanakan sistem pengangkatan komponen beton pracetak semudah mungkin baik di pabrik maupun dilapangan
- l. Pergunakan sistem sambungan yang tidak mudah rusak pada saat pengangkatan

### **2.3.10 Klasifikasi Mutu SNI Beton Pracetak**

Mutu dalam beton merupakan pertanda dari kualitas atau kekuatan karakteristik beton yang ditunjukkan dengan satuan angka dan huruf K, FC dan lain-lainnya. Namun satuan yang sering digunakan khususnya di Indonesia adalah satuan K. Mutu beton K adalah kuat tekan karakteristik beton untuk per  $\text{cm}^2$ .

Selain mutu, beton pracetak ini harus dijaga dan dirawat dengan baik sesuai dengan standar yang berlaku. Proses perawatan yang dilakukan bertujuan untuk menjaga kadar air dalam beton supaya kualitasnya tetap terjaga dan mutunya

terjamin dengan baik. Proses ini dilakukan dengan berbagai cara, mulai dari penyiraman permukaan beton, pembungkusan dengan karung basah, steam curing, dan handling. Begitu beton sudah mencapai umur perawatan dan siap untuk digunakan, beton ini kemudian dikirim ke lokasi konstruksi untuk dipasang.

Kualitas dan mutu beton pracetak dibagi menjadi beberapa tingkatan, mulai dari K-100 sampai K-500. Angka 100-500 menunjukkan berat yaitu Kg (kilogram). Maka arti dari mutu beton K-100 yaitu mempunyai minimum kekuatan beton 100 Kg/cm<sup>2</sup>. Menurut Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI), mutu beton pracetak pun dibagi menjadi III kelas, dari mulai K-100 hingga K-500. Pengelompokan pada mutu-mutu beton pracetak yaitu sebagai berikut:

1. Beton Kelas I : K-100 K-125 K-150 K-175 dan K-200
2. Beton Kelas II : K-225, K-250, dan K-275
3. Beton Kelas III : K-325, K-350, K-375, K450, dan K-500.

Untuk Beton kelas I biasa digunakan bukan untuk pekerjaan struktur seperti jalan, pondasi, kolom dan lainnya. Sedangkan untuk Beton kelas III adalah beton khusus yang biasanya digunakan untuk menahan beban yang lebih berat. Penggunaan beton kelas III biasanya untuk area parkir truck tronton, saluran air beton, dan landasan pesawat.

### **2.3.11 Manajemen Material Pokok**

Material merupakan komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek, lebih dari separuh biaya proyek diserap oleh material yang digunakan Nugraha (1985).

Material yang digunakan dalam konstruksi dapat digolongkan dalam dua bagian besar Gavilan (1994), yaitu:

1. *Consumable Material*, merupakan material yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan, misalnya: semen, pasir, krikil, batu bata, besi tulangan, baja, dan lain-lain.
2. *Non-Consumable Material*, merupakan material penunjang dalam proses konstruksi, dan bukan merupakan bagian fisik dari bangunan setelah bangunan tersebut selesai, misalnya: perancah, bekisting, dan dinding penahan sementara.

Manajemen material didefinisikan sebagai suatu sistem manajemen yang diperlukan untuk merencanakan dan mengendalikan mutu material, jumlah material and penempatan peralatan yang tepat waktu, harga yang baik dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan Bell and Stukhart (1986).

Manajemen material dalam industri konstruksi dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Perencanaan dan penjadwalan material;
2. Pembelian dan pengiriman material;
3. Pemeriksaan dan *quality control* material;
4. Penyimpanan dan pengawasan material;
5. Penanganan dan distribusi material.

### 2.3.12 Hubungan Material, Proses Produksi, dan Mutu Produk

Material konstruksi sangat penting dalam menghasilkan produk konstruksi yang berkualitas tinggi. Pengelolaan komoditas material jasa konstruksi yang baik adalah suatu keharusan guna menjamin ketersediaan material yang cukup untuk pelaksanaan proyek konstruksi (Fatah Nurdin, 2010). Proses produksi bertahap dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12: Proses produksi bertahap.

Seperti telah diterangkan di atas, bahwa mutu barang dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Bila bahan baku yang digunakan bermutu baik, disertai dengan proses produksi yang baik, hasilnya adalah barang bermutu baik pula. Walaupun demikian, bahan baku bermutu baik tidak akan selalu menghasilkan barang jadi yang baik. Sebab proses pembuatan pun akan memengaruhi mutu

barang yang dihasilkan (Fatah Nurdin, 2010). Hal itu dapat diterangkan pada Tabel.1.

**Tabel 1. Hubungan bahan baku, proses produksi dan mutu barang jadi**

Bahan Baku	Proses Produksi	Mutu Barang Jadi
Bermutu baik	Baik	Baik
Bermutu tidak baik	Baik	Tidak baik
Bermutu baik	Tidak baik	Tidak baik
Bermutu tidak baik	Tidak baik	Tidak baik

Menurut Gasperz (1997), Pemeriksaan mutu (*quality inspection*) dan pengendalian mutu (*quality control*) merupakan sebuah upaya untuk menghasilkan mutu yang bekerja hanya pada pengendalian produk saja.

Setelah sebuah proses dilakukan kemudian akan menghasilkan sebuah produk. Dari produk tersebut kemudian dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan dapat meliputi dua hal yaitu:

1. Pemeriksaan terhadap kesesuaian produk dengan baku mutu produk atau
2. Pemeriksaan kesesuaian produk dengan persyaratan pelanggan.

Dari pemeriksaan tersebut kemudian diketahui apakah suatu produk sudah dapat dipasarkan atau diserahkan kepada pelanggan, ataukah harus diproses ulang karena tidak sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Standar mutu barang dapat ditentukan hal-hal sebagai berikut:

1. Standar mutu bahan baku yang akan digunakan;
2. Standar mutu proses produksi (mesin dan tenaga kerja yang melaksanakan);
3. Standar mutu barang setengah jadi;
4. Standar administrasi, pengepakan, dan pengiriman produk akhir tersebut sampai ke tangan konsumen.

Pengawasan mutu merupakan kegiatan terpadu dalam upaya menjaga dan mengarahkan agar kualitas dari produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan standar. Ruang lingkup pengawasan mutu menurut Assauri (2004) meliputi:

1. Pengawasan mutu bahan baku

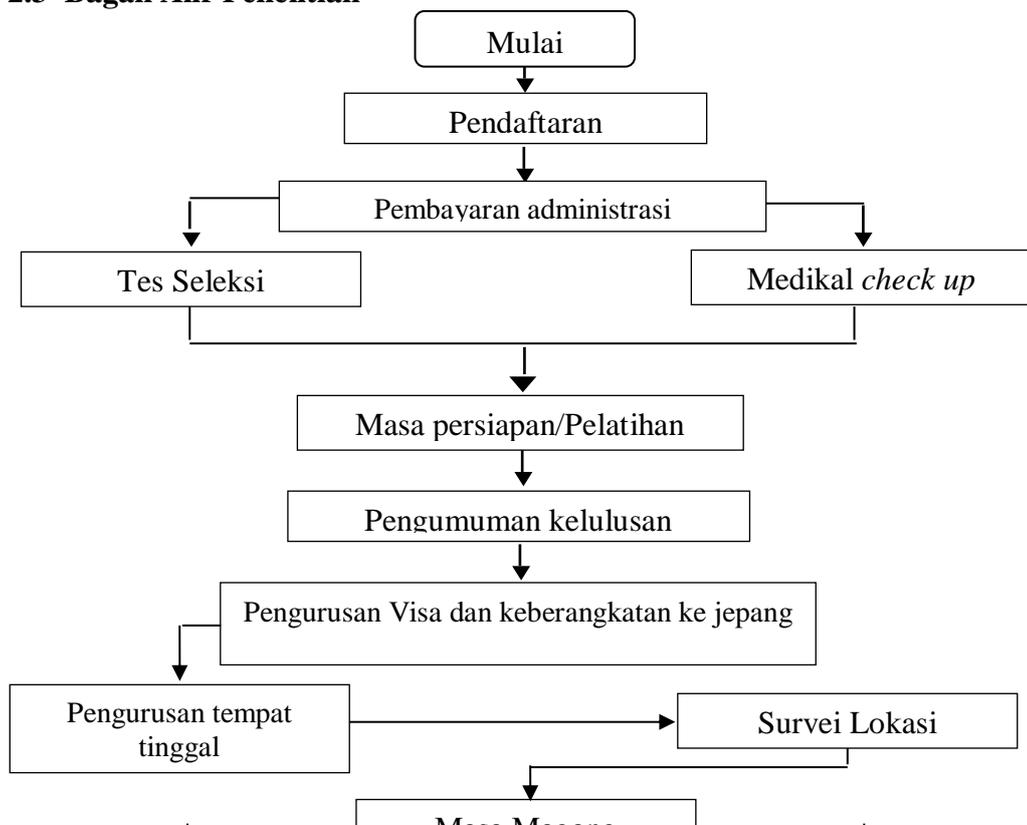
Pengawasan mutu pada bahan baku ini sangat penting untuk menjaga mutu produk perusahaan. Hal-hal yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas bahan baku yang digunakan yaitu:

- a. Seleksi sumber bahan.
  - b. Pemeriksaan dokumen pembelian.
  - c. Pemeriksaan penerimaan barang.
  - d. Pemeliharaan fasilitas penyimpanan.
2. Pengawasan proses produksi
- Hal ini dilakukan untuk mendeteksi apakah ada penyimpangan yang terjadi dalam proses produksi dan melakukan perbaikan agar penyimpangan selanjutnya dapat dicegah. Selain itu agar produk akhir mempunyai mutu yang baik.
3. Pengawasan produk akhir
- Pada dasarnya pengawasan produk akhir merupakan upaya perusahaan dalam mempertahankan kualitas produk dan jasa yang dihasilkan. Pengawasan produk akhir bertujuan untuk menjaga agar produk rusak (cacat) tidak sampai ke tangan konsumen. Kemungkinan terjadinya hasil produk cacat selalu ada, walaupun pengawasan terhadap bahan baku dan proses produksi telah diperketat.

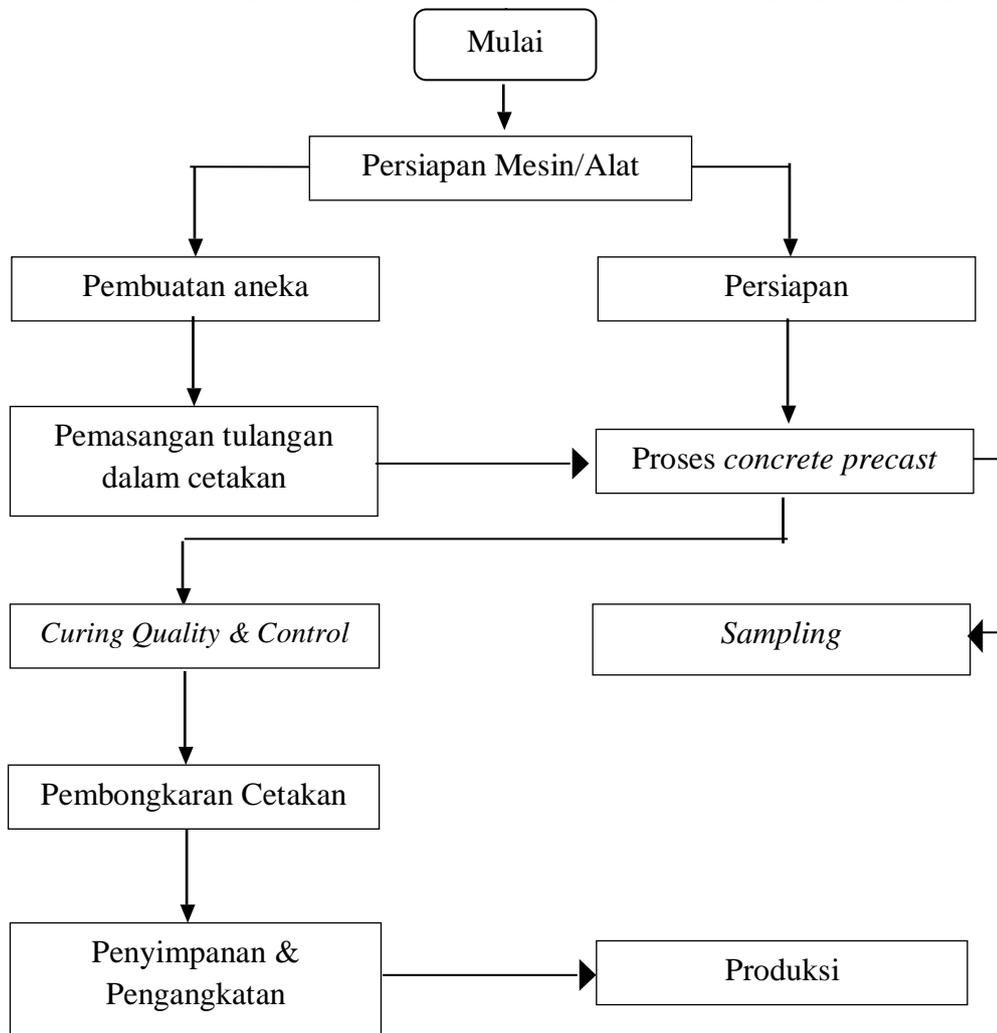
## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 2.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian awal sampai akhir magang di Jepang.



Gambar 3.2: Bagan alir penelitian *concrete precast* pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.

### **3.2 Metodologi Penelitian**

Metodologi suatu perencanaan proyek adalah cara dan urutan kerja pada suatu perencanaan dimana untuk menyelesaikan suatu perencanaan dimana untuk menyelesaikan suatu kasus dengan beberapa metode atau program. Metode atau program yang digunakan akan memberikan masukan yang berhubungan dengan permasalahan atau kasus yang dihadapi dalam menyelesaikan suatu kasus, sehingga dapat dijadikan gambaran dalam mengambil suatu keputusan yang optimal.

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD yang berlokasi di gedung 2-1-6 Akanedai, Kota Hanno, Prefektur Saitama 357-0069. Sedangkan untuk kantor penjualan atau pemasaran perusahaan berlokasi di Ishikawa *Building* 1F, 6-6-3 Asakusa, Taito-ku, Tokyo 111-0032, Jepang. Tempat

penelitian tersebut ditujukan untuk perolehan data kualifikasi dan pelaksanaan program.

### **3.2.2 Tahap Penelitian**

Tahapan persiapan merupakan rangkaian kegiatan awal sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang direncanakan mulai pada bulan April 2018 sampai dengan bulan November 2019. Pada tahap persiapan ini, disusun hal-hal yang harus dilakukan dengan tujuan agar penulisan tugas akhir ini menjadi sistematis, teratur dan terstruktur, sehingga waktu pekerjaan penulisan tugas akhir ini menjadi efektif dan efisien. Tahap persiapan meliputi kegiatan-kegiatan berikut:

- a. Studi pustaka terhadap objek dan elemen-elemen yang akan didesain untuk menentukan garis besar perencanaan struktur.
- b. Pembuatan proposal penyusunan tugas akhir.
- c. Perencanaan jadwal perancangan desain struktur.

diatas harus dilakukan secara cermat dan tepat untuk menghindari pekerjaan yang berulang-ulang sehingga tahap penyusunan tugas akhir menjadi efisien dan optimal.

### **3.2.3 Tahap Pekerjaan Lapangan (Pengambilan Data)**

Data-data yang diambil dan diamati di antaranya gambar konstruksi dan detail beton pracetak, foto bangunan, foto pelaksanaan beton pracetak, sistem sambungan. Di samping data-data yang diambil juga dilakakukan pengamatan dan wawancara di lapangan tentang sistem pelaksanaan beton pracetak.

Metode yang digunakan didalam studi kasus ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan kegiatan percobaan untuk mendapatkan data. Data tersebut diolah untuk mendapatkan suatu nilai dari hal yang ingin ditinjau dan dibandingkan dengan syarat-syarat/ peraturan mengenai pekerjaan yang sedang di uji coba. Penelitian eksperimen dapat dilaksanakan didalam maupun diluar laboratorium, dan didalam penelitian ini dilakukan diluar laboratorium (lapangan). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem pelaksanaan beton pracetak.

### **3.2.4 Tahap Penulisan**

Penyusunan tulisan dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data dan informasi sistem pelaksanaan beton pracetak gedung di Medan berupa data gambar konstruksi, sistem pelaksanaan, foto pelaksanaan, foto bangunan, foto beton pracetak, foto pemasangan dan referensi tentang perkembangan teknologi beton pracetak di Indonesia.

### **3.2.5 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan metode eksperimen terhadap beberapa benda uji/sampel dari berbagai kondisi perlakuan yang diuji di laboratorium. Untuk beberapa hal pada pengujian bahan, digunakan data sekunder yang dikarenakan penggunaan bahan dan sumber yang sama. Adapun jenis data pada penelitian ini dikelompokkan menjadi 2, yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.2.5.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui serangkaian kegiatan percobaan yang dilakukan sendiri dengan mengacu pada petunjuk manual yang ada, misalnya dengan mengadakan penelitian atau pengujian secara langsung. Dalam penelitian ini, Metode yang digunakan adalah observasi lapangan, wawancara dan Dokumentasi. Observasi lapangan dilakukan di tempat penyimpanan atau produksi dari perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.

#### **3.2.5.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung (didapat dari penelitian lain), untuk bahan dan jenis yang sama dan masih berhubungan dengan

penelitian. Data sekunder yang digunakan antara lain: Buku metode pelaksanaan *precast concrete*, buku penelitian dan literatur-literatur lain.

1. Data Teknis

Data teknis merupakan data yang berhubungan langsung dengan perencanaan struktur gedung seperti data tanah, bahan bangunan yang digunakan, data beban rencana yang bekerja, dan sebagainya.

2. Data Non Teknis

Adalah data yang berfungsi sebagai penunjang dan perencanaan, seperti kondisi dan letak lokasi fabrikasi.

Langkah yang dilakukan setelah mengetahui data-data yang diperlukan adalah menentukan metode pengumpulan datanya. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Observasi

Adalah pengumpulan data melalui peninjauan dan pengamatan langsung dilapangan.

2. Studi Pustaka

Adalah pengumpulan data dengan data-data dari hasil penyelidikan, penelitian, pedoman, bahan acuan, maupun standar yang diperlukan dalam perencanaan bangunan melalui perpustakaan ataupun instansi-instansi pemerintah yang terkait.

3. Wawancara

Adalah dilakukan langsung di lapangan dengan cara mewawancarai ataupun bertanya langsung ke pihak pelaksana, pembimbing lapangan, pengawas lapangan, ataupun para pekerja.

4. Dokumentasi

Adalah cara pengambilan foto di lapangan keperluan pengumpulan data dan melengkapi tugas akhir ini.

### **3.3 Bahan Yang digunakan**

Beton didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu pecah atau bahan semacam lainnya, dengan menambahkan secukupnya bahan perekat semen, dan air sebagai pembantu guna keperluan reaksi kimia

selama proses dan perawatan beton berlangsung. Nilai kuat tekan beton relatif tinggi dibanding kuat tariknya, dan beton merupakan bahan bersifat getas. Pada penggunaan sebagai komponen struktur bangunan, umumnya beton diperkuat dengan batang tulangan baja sebagai bahan yang dapat bekerja sama dan mampu membantu kelemahannya, terutama pada bagian yang menahan tarik. Dengan demikian tersusun pembagian tugas, dimana tulangan baja bertugas memperkuat dan menahan gaya tarik, sedangkan beton hanya diperhitungkan menahan gaya tekan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi mutu dari kekuatan beton menurut U JIS (*Japan Industry Standart*) yang tercantum pada JIS A 1108 Atau JIS A 1107, yaitu:

1. Faktor air semen (FAS)

Faktor air semen merupakan perbandingan antara jumlah air terhadap jumlah semen dalam suatu campuran beton. Fungsi FAS, yaitu untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan dan memberikan kemudahan dalam pengerjaan beton (*workability*). Semakin tinggi nilai FAS, mengakibatkan penurunan mutu kekuatan beton. Namun nilai FAS yang semakin rendah tidak selalu berarti bahwa kekuatan beton semakin tinggi.

2. Sifat agregat

Sifat-sifat agregat sangat berpengaruh pada mutu campuran beton. Adapun sifat-sifat agregat yang perlu diperhatikan seperti, serapan air, kadar air agregat, berat jenis, gradasi agregat, modulus halus butir, kekekalan agregat, kekasaran dan kekerasan agregat.

3. Proporsi dan jenis semen

Proporsi semen dan jenis semen yang digunakan berhubungan dengan perbandingan jumlah semen yang digunakan saat pembuatan *mix design* dan jenis semen yang digunakan berdasarkan peruntukkan beton yang akan dibuat. *Portland cement* juga merupakan bahan pengikat utama untuk adukan beton dan pasangan batu yang digunakan untuk menyatukan bahan menjadi satu kesatuan yang kuat. Jenis atau tipe semen yang digunakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton. Berikut

ialah bahan semen yang digunakan pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD yang terlihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4.



Gambar 3.3: Produk semen yang digunakan ILCON Industrial Co., LTD.

Taiheiyo Cement Corporation	
	
<b>TAIHEIYO CEMENT</b>	
<b>Type</b>	Public KK
<b>Traded as</b>	TYO: 5233 <a href="#">🔗</a> FSE: 5233 Nikkei 225 Component
<b>ISIN</b>	JP3449020001 <a href="#">✎</a>
<b>Industry</b>	Construction materials
<b>Founded</b>	(May 1881; 138 years ago)
<b>Headquarters</b>	Daiba Garden City Building, 2-3-5, Daiba, Minato-ku, Tokyo 135- 8578 Japan

Gambar 3.4: Produk semen yang digunakan ILCON Industrial Co., LTD.

#### 4. Bahan tambah

Bahan tambah (*additive*) ditambahkan pada saat pengadukan dilaksanakan. Bahan tambah (*additive*) lebih banyak digunakan untuk penyemenan (*cementitious*), jadi digunakan untuk perbaikan kinerja.

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 2.4 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai awal November 2018 hingga akhir November 2019 dengan lokasi tempat magang yaitu di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD Jepang. Pada saat penelitian di lapangan terdapat beberapa kemudahan dan kendala yang dihadapi oleh penulis. Kemudahan-kemudahan yang dimaksud berupa adanya izin dan keterbukaan dari pihak instansi sebagai tempat penelitian. Selain itu, adanya tanggapan yang positif terhadap pelaksanaan penelitian ini, yang ditunjukkan dengan adanya kesediaan instansi tempat penelitian untuk memberikan bantuan berupa informasi dan kebebasan kepada penulis untuk melakukan pengamatan pada proses pembuatan *precast concrete* di tempat penulis magang.

Sementara kendala-kendala yang dihadapi adalah keterbatasan waktu yang dimiliki oleh responden untuk memberikan informasi sebagai penelitian. Wawancara hanya dapat dilakukan di waktu senggang atau istirahat dan setelah jam kerja selesai, sehingga informan kurang terfokus pada wawancara karena konsentrasi informan terbagi dengan pekerjaan dan kondisi fisik yang sudah lelah. Kendala kesulitan waktu informan untuk wawancara dapat diatasi dengan melakukan wawancara secara terbuka dan bertahap, sehingga wawancara dilakukan lebih dari satu kali.

#### 4.2 Deskripsi Program Pemagangan Ke Jepang Kerjasama UMSU Dengan ISH dan JACCES

program pemagangan ke Jepang secara umum sebagian telah di jelaskan pada bab II, bahwasanya program ini dilaksanakan berdasarkan sistem magang yang ditetapkan oleh pemerintah Jepang, yang bertujuan untuk mengembangkan sumberdaya manusia dengan cara alih teknologi, keterampilan, pengetahuan dan untuk meningkatkan perekonomian di negara yang sedang berkembang. Oleh karena itu pihak UMSU bekerjasama dengan ISH dan JACCES menandatangani

perjanjian penerimaan peserta magang. Diharapkan kerjasama ini dapat menerima peserta magang secara berkelanjutan dengan jumlah yang cukup besar kedepannya.

Program pemagangan ke Jepang yang selanjutnya disebut sebagai magang, dilakukan secara sistematis, yang diselenggarakan di Indonesia dan di Jepang oleh pihak UMSU dengan ISH dan JACCES dibawah bimbingan dan pengawasan instruktur dan/atau pekerja yang lebih berpengalaman, dalam proses produksi barang dan/atau jasa dalam rangka menguasai keterampilan atau keahlian tertentu. pelaksanaan program ini berlangsung selama 1 tahun di Jepang.

#### **4.2.1 Peranan Instansi/ Lembaga Terkait**

Dalam program pemagangan terdapat wilayah kegiatan peserta magang yang diawasi oleh masing masing pihak terkait. Masing-masing pihak tersebut tersebut memiliki peranan sesuai dengan fungsi dan kedudukannya. Berikut ini akan diuraikan mengenai peranan masing-masing pihak terkait dalam program pemagangan ini:

##### **A. PT. ISH (Infomedia Solusi Humanika)**

Peranan PT.ISH dalam program ini adalah Melaksanakan kursus (pelatihan). Instansi Terkait (PT.ISH) langsung mengadakan pelatihan kerja tanpa praktek setelah peserta masuk ke Jepang.

Mata pelajaran yang dilatih ada 4 jenis, yaitu:

1. Bahasa Jepang
2. Hal-hal yang ada kaitannya dengan kehidupan umum di Jepang.
3. Hal-hal mengenai hukum keimigrasian, hukum ketenagakerjaan, cara mengatasi kelakuan pelanggaran hukum, informasi- informasi yang diperlukan untuk menjaga peserta praktek kerja yang lain.
4. Pengetahuan yang membantu kelancaran penerimaan keterampilan.

Waktu pelaksanaan pelatihan dilaksanakan selama 3 bulan. Setelah itu peserta akan berangkat ke masing-masing perusahaan penerima untuk melaksanakan pelatihan dan praktek kerja.

## B. JACCES

Peranan JACCES sebagai perusahaan penerima peserta magang di Jepang yang memperkenalkan dengan perusahaan ILCON Industrial Co., LTD tempat peserta magang adalah sebagai berikut:

1. Pembayaran upah
2. Menempatkan pembimbing magang

Pelaksanaan magang dilakukan dibawah bimbingan pembimbing magang (karyawan tetap dari lembaga pelaksanaan praktek, dan orang yang pengalamannya lebih dari 5 tahun terhadap keterampilan yang akan dihadapi).

3. Menempatkan pembimbing kehidupan.

Peserta yang datang ke Jepang berasal dari negara yang memiliki adat dan kebiasaan yang berbeda. Supaya tidak mempengaruhi kegiatan magang, maka setiap perusahaan diwajibkan untuk mempunyai pembimbing kehidupan yang membimbing kehidupan sehari-hari di instansi pelaksanaan praktek kerja di Jepang.

## C. UMSU

Peranan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), sebagai instansi pengirim adalah sebagai berikut:

1. Seleksi calon peserta

UMSU membuka pendaftaran dan menyeleksi peserta. Pelaksanaan seleksi peserta dilaksanakan berdasarkan kerjasama dengan PT.ISH dan JACCES.

2. Memberikan pengarahan tentang program pemagangan.

UMSU memberikan pelatihan pra pemberangkatan ke Jepang yang salah satu tujuannya adalah menanamkan kepada peserta magang, bahwa tujuan mengikuti sistem magang adalah untuk mendapatkan keterampilan dan alih teknologi.

### **4.2.2 Jumlah Peserta Magang**

Jumlah peserta magang yang mengikuti magang ini terdiri atas 40 orang yang terdiri dari beberapa studi yaitu teknik sipil, teknik elektro dan teknik mesin. dari

40 orang tersebut, yang dipilih hanya 2 yang akan dilakukan oleh peserta selama melaksanakan pelatihan magang di Jepang.

#### **4.2.3 Kualifikasi Peserta**

Dengan diketahuinya persyaratan untuk mengikuti program pemagangan ke Jepang sesuai dengan apa yang tercantum pada brosur yang tertempel di mading teknik UMSU, sebagaimana telah diuraikan pada bab II. Akan mempermudah seseorang dalam mempersiapkan dirinya agar dapat memenuhi kualifikasi sebagai peserta program pemagangan. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh temuan bahwa terdapat dua jenis tahapan kualifikasi peserta. Pertama kualifikasi peserta pada tahap seleksi yang masing-masing tahap berlaku sistem gugur hingga tahap wawancara, Kemudian kedua kualifikasi peserta pada tahap pelatihan pra pemberangkatan ke Jepang. Kedua jenis tahapan kualifikasi tersebut akan diuraikan berdasarkan hasil temuan di lapangan, yaitu pada saat proses seleksi peserta.

Pada tahap ini peserta akan melakukan beberapa tes yang telah ditentukan oleh penyelenggara. Terdapat 5 (lima) tahapan tes yang harus dilalui oleh peserta. Di antaranya adalah pemeriksaan administrasi, tes kesemampuan, wawancara, tes kesehatan dan tes bahasa Jepang. Seperti dijelaskan berikut ini:

##### **1) Tahap Pendaftaran**

Pendaftaran calon peserta seleksi program pemagangan ke Jepang dilakukan oleh/Tim/Panitia Rekrutmen/Seleksi di Biro UMSU.

Sebagaimana yang telah diuraikan pada bab II tentang persyaratan peserta, untuk mengikuti proses seleksi seseorang mendaftar dengan memenuhi persyaratan administrasi sebagai berikut:

- a) Pendidikan: Mahasiswa yang masih aktif belajar di perguruan tinggi dengan tingkatan pendidikan maksimal Strata Sarjana.
- b) Laki-Laki: Umur pada saat pendaftaran minimal 18 tahun atau lebih
- c) Sedang menjalani masa perkuliahan atau masih aktif tercatat sebagai Mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi.
- d) Bersedia menyelesaikan program Internship di Jepang selama 12 (dua belas) bulan.

- e) Memiliki antusiasme yang tinggi untuk mengikuti program Internship dan mendapatkan pengetahuan, keterampilan, pengalaman dan membentuk sikap kerja yang bermanfaat dalam pengembangan karir profesional.
- f) mendapatkan rekomendasi dari pihak Universitas untuk mengikuti program Internship.
- g) Memiliki sehat jasmani dan rohani selama mengikuti program Internship.

Apabila persyaratan tersebut telah dipenuhi dan telah melakukan pendaftaran, maka calon peserta akan melaksanakan/melanjutkan proses seleksi.

## 2) Tahap Tes Seleksi

Sebagaimana telah diuraikan pada bab II, terdapat 5 (lima) tahapan seleksi. Tahap seleksi merupakan tahap yang menentukan seseorang lolos atau tidaknya untuk mengikuti pelatihan pra pemberangkatan ke Jepang yaitu sebagai berikut:

### a) Pemeriksaan Administrasi

Pemeriksaan administrasi dilakukan pada saat calon peserta melakukan pendaftaran di biro UMSU yang mengadakan pendaftaran dan seleksi peserta. Pemeriksaan administrasi ini meliputi seluruh kelengkapan persyaratan dokumen administrasi.

### b) Tes Kesemaptaan (tes fisik)

Tes kesemaptaan merupakan tes yang meliputi pemeriksaan fisik/tubuh yang meliputi tinggi badan, berat badan, cacat tubuh, fungsi organ tubuh peserta.

### c) Wawancara

Dalam wawancara, hal yang akan dinilai dari peserta adalah wawasan, pengetahuan umum, kemampuan verbal, pengertian program dan lainnya.

### d) Tes Kesehatan (Medical Check Up)

Pada tes kesehatan, peserta akan dicek kondisi kesehatannya, meliputi: pemeriksaan darah, urine, mata, feses, Narkoba, HIV/AIDS, dan lainnya.

e) Tes Bahasa Jepang

Materi dalam tes bahasa Jepang yang telah ditentukan pihak seleksi.

3) Penetapan Kelulusan

Setelah calon peserta magang melewati tes wawancara maka calon peserta menunggu surat keputusan kelulusan yang diterbitkan oleh pihak JACCES.

### **4.3 Pelaksanaan Program Pemagangan ke Jepang**

Setelah peserta melewati proses seleksi dan pelatihan yang cukup ketat di Indonesia, peserta akan diberangkatkan ke Jepang untuk mengikuti program magang di perusahaan penerima yang berada di Jepang. Program dilaksanakan selama 1 tahun di Jepang, terdiri dari 2 bagian, pelatihan di perusahaan penerima, dan magang di perusahaan penerima.

#### **4.3.1 Penerimaan Tempat Tinggal Peserta**

Tempat tinggal peserta selama masa pelatihan di perusahaan penerima disediakan oleh perusahaan. Berhubungan dengan tempat tinggal di perusahaan penerima, peserta akan diberikan fasilitas tempat tinggal oleh perusahaan penerima. Selain tempat tinggal peserta akan memperoleh bimbingan selama tinggal di Jepang oleh pendamping dari perusahaan yang bertugas sebagai penanggung jawab.

#### **4.3.2 Pelatihan Bahasa di Perusahaan Penerima**

Pelatihan bahasa di perusahaan penerima dilaksanakan mulai bulan ke 1 sampai bulan ke 3 setelah kedatangan peserta di Jepang. Selama masa pelatihan di perusahaan penerima, peserta akan belajar kembali sebagaimana pembelajaran bahasa yang dilakukan di tempat kerja perusahaan penerima. Akan tetapi pembelajaran yang dilakukan didampingi oleh pegawai yang sudah berpengalaman di bidang pekerjaan tersebut. Sehingga peserta harus mengikuti segala peraturan dan ketentuan yang berlaku didalam perusahaan sebagaimana pekerja di perusahaan penerima tersebut.

### **4.3.3 Penilaian Pelaksanaan Pelatihan Bahasa**

Instruktur pelatihan dan pembimbing kehidupan di perusahaan penerima masing-masing akan memberikan bimbingan dan pengarahan di bidang pelatihan bahasa itu setiap Sabtu dan Minggu. Kemudian setelah 3 bulan tersebut akan diadakan ujian hasil dari pelatihan serta penilaian mengenai bahasa, sikap dan keberadaan yang merupakan persyaratan bagi peserta supaya mendapatkan sertifikat bahasa guna dapat mengikuti program selanjutnya.

### **4.3.4 Magang di Perusahaan Penerima**

Magang diperuntukkan bagi peserta yang lulus seleksi. Menunjukkan prestasi yang baik dalam pelatihan dan memperoleh ijin status tinggal. Program magang dilakukan dengan ikatan atau kontrak antara perusahaan penerima dengan peserta dimulai dari bulan ke 1 terhitung sejak kedatangan peserta di Jepang.

#### **4.3.4.1 Perjanjian Kerja**

Sehubungan dengan hal tersebut peserta magang dan perusahaan penerima mengadakan perjanjian kerja yang disebut dengan kontrak kerja yang sesuai dengan peraturan dan undang-undang yang berhubungan dengan sistem tersebut. Dengan garis besar sebagai berikut:

- A. Kontrak kerja merupakan perjanjian kerja merupakan perjanjian antara perusahaan penerima dengan peserta magang berdasarkan ketentuan-ketentuan yang telah disepakati bersama terbebas dari campur tangan pihak ke-tiga.
- B. Kontrak kerja dilakukan berdasarkan kondisi atau persyaratan ketenaga kerjaan guna menghindari masalah atau persoalan.
- C. Perusahaan penerima dan peserta magang wajib saling mentaati dan mematuhi ketentuan-ketentuan yang tertera dan telah disepakati bersama di dalam kontrak kerja.

Jangka waktu kontrak kerja untuk peserta program magang adalah 1 (satu) tahun.

#### **4.3.4.2 Tunjangan Magang**

Dalam program magang, hubungan antara perusahaan penerima dengan peserta magang adalah ikatan kerja. Tunjangan pelatihan berubah menjadi gaji yang dibayar langsung oleh perusahaan penerima sesuai dengan jumlah dan tanggal yang telah disepakati dalam kontrak kerja.

#### **4.3.4.3 Penilaian Pelaksanaan Program Magang**

Penilaian program praktek keterampilan sama dengan penilaian pada waktu pelatihan. Perusahaan ILCON Industrial Co., LTD akan menugaskan pegawai yang ditunjuk sebagai pembimbing peserta magang secara periodik atau setiap waktu untuk menyaksikan keadaan pelaksanaan program pemagangan di perusahaan penerima, sekaligus menerima konsultasi keluhan, masalah, pertanyaan dari peserta pemagangan.

#### **4.3.4.4 Asuransi**

Peserta magang dilindungi dengan asuransi selama melaksanakan program pelatihan di Jepang. Asuransi yang diberikan berupa asuransi kecelakaan kerja dan asuransi umum.

#### **4.3.5 Profil Bidang Kerja Peserta Magang**

Dalam perusahaan ILCON Industrial Co., LTD, peserta magang ditempatkan di bagian pembersihan alat/moulding dan di bagian pengangkatan *precast concrete*.

Adapun bidang pekerjaan yang dilakukan oleh peserta magang selama proses pemagangan di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD yaitu:

- 1) Pembukaan cetakan beton *precast*.
- 2) Pengangkatan beton menggunakan alat *vakum* (hisap).
- 3) Pembersihan cetakan menggunakan minyak.
- 4) *Quality Control*.

#### **4.3.6 Pelaksanaan Kerja Peserta Magang**

Pelaksanaan PKL selama satu (1) tahun terhitung sejak tanggal 28 November 2018 s.d 28 November 2019. Pelaksanaan pemagangan ini ditentukan oleh perusahaan ILCON Industrial Co., LTD yaitu tiap hari kerja dimulai dari hari Senin pada pukul 08.00 pagi s.d 17.00 sore sampai dengan hari Jum'at pada pukul 08.00 pagi s.d 17.00 sore.

Pada hari pertama kerja, peserta magang diperkenalkan kepada Bagian proses pembuatan *precast concrete* yang ada di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD serta diberikan penjelasan singkat mengenai tugas yang dilakukan oleh Bagian tersebut.

Setelah itu, peserta magang diberikan pengarahan mengenai tugas yang diberikan kepada peserta magang selama proses pemagangan. Pengarahan ini meliputi penjelasan dari bidang pekerjaan yang harus dikerjakan selama satu tahun kedepan.

#### **4.3.7. Proses Pembuatan *Precast concrete* di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD**

*Precast Concrete*/Beton pracetak adalah suatu metode percetakan komponen secara mekanisasi dalam pabrik atau workshop dengan memberi waktu pengerasan dan mendapatkan kekuatan sebelum dipasang. Beton pracetak dibuat di dalam pabrik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan atau disesuaikan dengan aplikasi kerja sehingga bisa menghemat biaya dan efisien waktu. Setelah pembuatan beton tersebut selesai, beton selanjutnya akan diangkut ke lokasi proyek pembangunan untuk dilakukan pemasangan.

*Precast Concrete* atau Beton pracetak menunjukkan bahwa komponen struktur beton tersebut tidak dicetak atau dicor ditempat komponen tersebut akan dipasang. Biasanya ditempat lain, dimana proses pengecoran dan *curingnya* dapat dilakukan dengan baik dan mudah. Jadi komponen beton pracetak dipasang sebagai komponen jadi, tinggal disambung dengan bagian struktur lainnya menjadi struktur utuh yang terintegrasi.

Karena proses pengecorannya di tempat khusus (bengkel frabrikasi), maka mutunya dapat terjaga dengan baik. Tetapi agar dapat menghasilkan keuntungan, maka beton pracetak hanya akan diproduksi jika jumlah bentuk *typicalnya*

mencapai angka minimum tertentu, sehingga tercapai *break event point* nya. Bentuk *typical* yang dimaksud adalah bentuk-bentuk yang repetitif, dalam jumlah besar.

Dalam Proses produksi/pabrikasi beton pracetak yang ada di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD, setidaknya terdapat 3 bagian atau tahapan berurutan dalam pembuatan *Precast Concrete* atau Beton pracetak yaitu tahap *design*, tahap produksi, dan tahap pasca produksi. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tahap pekerjaan beton pracetak yang ada di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.

#### **4.3.7.1 Tahap Design**

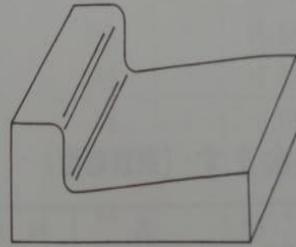
Proses perencanaan suatu produk secara umum merupakan kombinasi dari ketajaman melihat peluang, kemampuan teknis, kemampuan pemasaran. Persyaratan utama adalah struktur harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan dan kestabilan pada masa layannya. Sama halnya dengan proses perencanaan produk *precast concrete* yang ada di perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.

Sejak didirikan, Ilcon Industries telah memproduksi dan menjual berbagai produk beton sekunder untuk jalan dan pembuangan kotoran, termasuk tipe-Hanno L.

Selain produk olahan beton, Ilcon Industries juga menanggapi berbagai permintaan dari pelanggan seperti talang tipe L seperti L350, talang tipe U, tutup tipe U, tutup tipe U, baskom air hujan, baskom pengumpulan L, baskom culvert, baskom CD, baskom ditingkatkan, baskom sumur, baskom drainase beton seperti penyesuaian manhole dan ring manhole, produk sekunder limbah beton.

Perusahaan Ilcon Industries juga menyediakan bahan teknik sipil umum di sekitar beton seperti Pipa drainase bawah tanah (pipa polietilen), lembaran tahan air/*air-blocking*, bahan perbaikan tanah, bekisting/blok dekoratif, dinding penahan berbentuk pracetak L, gorong-gorong *box*, produk beton *poline*, kisi-kisi, tri-pot dan lainnya tergantung pada permintaan yang diinginkan pelanggan. Berikut ialah salah satu contoh design *precast concrete* Perusahaan Ilcon Industries yang ditetapkan dalam JIS A5372 (*Japan Industries standard*) yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.

呼 び 名	形 状 寸 法	重 量 (kg)	単 位	単 価 (円)	備 考
緑	640×640×120	56	個	5,630	
ふ	490×490×70	45	"	12,320	



コンクリート 及び 鉄筋コンクリート L形 JIS A5372

呼 び 名	形 状 寸 法	重 量 (kg)	単 位	単 価 (円)	備 考
鉄筋コンクリート L形	250 A	350×155×600	44	個	2,120
	250 B	450×155×600	56	"	2,250
	300	500×155×600	62	"	2,350
	350	550×155×600	69	"	2,500

- 3 -

Gambar 4.1: *Design perencanaan concrete precast tipe Hanno L pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.*

Gambar 4.2: *Design* perencanaan *concrete precast* tipe *Hanno U* pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.

Perlu diketahui, dikarenakan adanya keterbatasan penulis atau peneliti untuk mendapatkan data dalam proses pembuatan skripsi ini, maka hanya ada beberapa data yang di dapat oleh peneliti dikarenakan privasi yang ada pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD.

Selanjutnya tahap formulasi Beton pracetak dibuat di dalam pabrik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan atau disesuaikan pada perusahaan ILCON Industrial Co., LTD. Rencana formulasi desain beton *precast* dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.

Gambar 4.3: Rencana desain formulasi *precast concrete* ILCON Industrial.

Gambar 4.4: desain kombinasi orientasi *precast concrete* ILCON Industrial.

#### **4.3.7.2 Tahap Produksi**

Dalam tahap produksi, terdapat hal-hal yang harus diperhatikan antara lain kelengkapan gambar produk, mutu dari bahan baku dan cetakan, kekuatan beton yang akan diproduksi, proses produksi beton yang meliputi penempatan dan pemadatan, ukuran produk yang harus sesuai dengan spesifikasi gambar, posisi pemasangan produk, perawatan beton, pemindahan, seta penyimpanan, dan transportasi produk ke lokasi. Beberapa hal yang telah disebutkan ini merupakan salah satu pengendalian mutu dalam proses produksi.

Sedangkan, proses produksi beton precast itu sendiri terdiri dari pembuatan rangka tulangan, pabrikasi tulangan dan cetakan, *mixer* beton, pengecoran, pemadatan, *finishing/repairing*, dan *curing* beton.

##### **4.3.7.2.1 Pengujian Analisa Agregat Halus Dan Kasar**

Beton *precast* merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton *precast* ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen portland atau semen hidrolik yang lain, kadang-kadang dengan bahan tambahan (*additif*) yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu, sampai menjadi satu kesatuan yang homogen. Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan.

Pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air. Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan tiruan, dengan rongga-rongga antara butiran yang besar (agregat kasar atau batu pecah), dan di isi oleh batuan kecil (agregat halus atau pasir), dan pori-pori antara agregat halus di isi oleh semen dan air (pasta semen). Pasta semen juga berfungsi sebagai perekat atau pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran-butiran agregat saling terikat dengan kuat sehingga terbentuklah suatu kesatuan yang padat dan tahan lama. dan dari hasil data yang didapat oleh penulis ialah beberapa uji yang telah dilakukan sesuai dengan ketentuan JIS (*Japan Industries Standard*) yang bisa dilihat pada Gambar 4.5 sampai dengan Gambar 4.8.

Gambar 4.5: Uji agregat halus/ tes pengayakan ILCON Industrial.

Gambar 4.6: Lanjutan Uji agregat halus/ tes pengayakan ILCON Industrial.

Gambar 4.7: Uji abu semen ILCON Industrial.

Gambar 4.8: Lanjutan Uji abu semen ILCON Industrial.

#### **4.3.7.2.2 Fabrikasi Komponen Sistem Pracetak**

Keseluruhan komponen pracetak yang di minta oleh pelanggan Ilcon Industrial telah dirakit di Fabrikasi yang ada di lokasi tempat penulis/pemegang. Dengan pengawasan yang baik dan mengikuti standar kerja yang telah ditentukan yaitu JIS (*Japan Industries Standard*), akan diperoleh komponen pracetak yang berkualitas dengan ketepatan dan kepresisian yang baik. Komponen pracetak diproduksi secara massal (*mass product*) dengan cepat, kualitas permukaan beton yang rapi, hal ini tergantung pada jumlah bekisting (*moulding*) yang tersedia dan kesiapan lahan tempat fabrikasi (*fabrication area*) dan tempat penumpukan komponen (*stocking area*) yang ada di Ilcon industrial.

#### **4.3.7.2.3 Proses Fabrikasi Komponen Pracetak**

Tahapan fabrikasi dimulai dari pasokan besi yang telah di informasikan mengenai diameter, panjang pemotongan dan jumlah total secara global dalam BBS (*Bar Bending Schedule*), kemudian dilanjutkan dengan pengukuran dan pemotongan tulangan. Fabrikasi tulangan mengacu pada *shop drawing* komponen per komponen, yang kemudian diperinci dalam *bar-cutting* dan *bar bending*.

Tulangan yang digunakan pada komponen struktur pracetak dapat terdiri dari berbagai macam ukuran, tergantung pada hasil perencanaan yang di tetapkan JIS (*Japan Industries Standard*). Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka perlu dipenuhi hal-hal berikut:

- a. Tulangan harus ditempatkan pada tempat yang terlindung dari cuaca agar terhindar dari pengaruh korosi dan kotoran lainnya;
- b. Tulangan harus disimpan dan disusun berdasarkan ukurannya agar memudahkan dalam pengambilan barang;
- c. Tulangan tidak boleh diletakkan langsung diatas tanah, dan harus diberi ruang antara;
- d. Tulangan harus dipotong dengan panjang dan bentuk berdasarkan gambar kerja;
- e. Bengkokan tulangan sesuai dan memenuhi dengan persyaratan tulangan dan gambar kerja yang telah ditentukan.

Kemudian dilanjutkan perakitan pracetak ke dalam cetakan (*Moulding*) sesuai dengan keinginan pelanggan IIcon industrial. Terdapat beberapa proses dalam perakitan cetakan (*moulding*), adapun prosesnya adalah:

- a. Permukaan tanah tempat letaknya cetakan (*moulding*) harus rata;
- b. Buat dudukan *moulding* dari beton dengan posisi melintang terhadap cetakan (*moulding*);
- c. Tempatkan cetakan (*moulding*) diatas dudukan dengan posisi yang baik dan benar;
- d. Untuk menghindari kesalahan-kesalahan lain pahamiilah terlebih dahulu *shop drawing moulding*.

Setelah selesai pada Fabrikasi tulangan dilanjutkan dengan formulasi agregat yang telah direncanakan yang dihantar seperti terlihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9: Penghantar agregat kasar dan agregat halus.

Kemudian semua bahan baku yang ada pada perencanaan formulasi seperti semen, agregat kasar, agregat halus dan bahan pencampur dihantarkan kedalam mesin *mixer* yang dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10: *Mixer* yang digunakan Ilcon Industrial.

Setelahnya dilakukan pengecoran kedalam moulding penyetelan dan pembersihan cetakan ditujukan agar cetakan sesuai ukuran dan bersih dari kotoran-kotoran yang ada di sekitar lokasi fabrikasi.

Fabrikasi komponen pracetak menggunakan *moulding* pelat baja yang dapat dipakai berulang-ulang sehingga meminimalisir biaya bekisting. Sistem cetakan merupakan rangkaian berbagai komponen *moulding* yang dapat dipasang dan dibuka dengan mudah. Tingkat pengulangan ini akan berdampak pada biaya produksi, dimana semakin tinggi tingkat repetisi akan semakin rendah biaya produksinya.

Cetakan komponen merupakan rangkaian berbagai elemen dapat dipasang dan dibuka secara mudah. Cetakan berfungsi untuk menghasilkan beton dengan spesifikasi yang sesuai dengan desain. Selanjutnya berturut-turut dapat dilakukan

pemasangan tulangan ke dalam bekisting dan pengecoran, tentunya setelah dilakukan pemeriksaan mendetail untuk memastikan tidak dijumpai kesalahan-kesalahan dalam pembesian. Pekerjaan ini dapat dilakukan dalam jumlah banyak (*mass product*), tergantung dari jumlah cetakan (*moulding*) yang tersedia dilapangan. Berikut ialah beberapa cetakan/ *moulding* yang ada di Ilcon Industrial yang terlihat pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12.



Gambar 4.11: *Moulding*/cetakan yang digunakan Ilcon Industrial.



Gambar 4.12: *Moulding*/cetakan yang digunakan Ilcon Industrial.

Kemudian setelah pengecoran maka dilakukan proses *curing*/ perawatan. Proses *curing* (perawatan) pada beton memainkan peran penting pada pengembangan kekuatan dan daya tahan beton, proses *curing* dilaksanakan segera setelah proses pencetakan selesai. Proses *curing* ini meliputi pemeliharaan kelembaban dan kondisi suhu, baik dalam beton maupun di permukaan beton dalam periode waktu tertentu . Proses *curing* pada beton bertujuan memberikan kelembaban yang cukup pada proses hidrasi lanjutan dan pengembangan

kekuatan, stabilitas volume, ketahanan terhadap pembekuan dan pencairan serta abrasi. Lamanya proses *curing* tergantung pada faktor-faktor sebagai berikut:

- A. Jenis semen yang digunakan
- B. Proporsi dari campuran
- C. Ukuran dan bentuk daripada beton
- D. Kondisi cuaca disekitarnya
- E. Kondisi cuaca setelahnya

Dan dari hasil tersebut yang sesuai dengan JIS (*Japan Industries Standard*) didapatkan Kekuatan tekan yang merupakan salah satu kinerja utama beton. Nilai kekuatan beton diketahui dengan melakukan pengujian kuat tekan terhadap benda uji silinder ataupun kubus pada umur yang dibebani sesuai dengan ketentuan JIS (*Japan Industries Standard*) dengan gaya tekan sampai mencapai beban maksimum. Beban maksimum didapat dari pengujian dengan menggunakan alat *compression testing machine* seperti yang terlihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13: Alat uji kuat tekan beton yang digunakan Ilcon Industrial.

Kemudian setelah melakukan uji kuat tekan beton didapat data hasil dari laporan uji kuat tekan beton dari *sample* tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.

Kami menciptakan chemistry

Nihonbashi Tsune, Chuo-ku, Tokyo 日本橋区 4号  
**BASF agensi saham Jepang**  
 Divisi Bahan Kimia Konstruksi POP

Ilcone Industry Co, Ltd Tengah

Dari Juli 2019 hingga Desember 2019 Pencampuran Beton untuk Laporan Hasil Uji Beton (JIS A 6204)

Item Nama Master Pozzolith No. 70-250  
 Item Tipe standar agen pereduksi air AE yang andal

**1. Hasil uji konkret**

Item	Nilai yang ditentukan menurut JIS A 6204	Jenis nilai tes evaluasi	Nilai tes konfirmasi kinerja
減 Air (%)	10 Di atas	13 ✓	13 ✓
ラ Rasio jumlah rebleeding (%)	70 Di bawah	55 ✓	—
Perbedaan terbesar dalam membaca kapal cid / ci	— Di bawah	—	—
コンクリート Perbedaan waktu Kayu Min	始 発 -60 ~ +90	+15 ✓	+35 ✓
	終 結 -60 ~ +90	+15 ✓	+20 ✓
Merosot CT Jumlah perubahan sering waktu	— Di bawah	—	—
	Volume udara %	— Di dalam	—
Umur	—	—	—

Lanjutkan terjemahan

Gambar 4.14: Laporan hasil uji kuat tekan beton Ilcon Industrial.

コンクリート Jumlah perubahan sering waktu	Mererosot cm	— Di bawah	—	—
	Volume udara %	— Di dalam	—	—
Beton yang dikeraskan Rasio kekuatan tekan I Usia 2 hari (5 ° C) %	Umur 1 hari	— Di atas	—	—
	Umur 7 hari	110 以上	124 ✓	121 ✓
	Umur 28 hari	110 Di atas	118 ✓	116 ✓
Rasio perubahan panjang %	120 以下	96 ✓	—	
Resistance di East-End Melting Modulus kinematik relatif (%)	60 Di atas	96 ✓	—	

Catatan Jumlah pencampuran bahan kimia yang digunakan per 1,1 m Tes evaluasi tipe 3.20kg / m Uji konfirmasi kinerja 3,19 ke / m  
 Catatan 2. Tes evaluasi formal yang ditunjukkan dalam tabel ini adalah Pada Juni 2019  
 Ini adalah hasil tes. Namun, uji konfirmasi kinerja kekuatan tekan dilakukan setahun sekali, dan nilai tes yang ditampilkan dalam tabel ini adalah  
**Hasil tes untuk Juni 2019.**  
 Catatan 3. Tes evaluasi formal yang ditunjukkan dalam tabel ini adalah BASF Jaban Co, Ltd Engineering Girder Development Center pada Agustus 2015  
 Ini adalah hasil tes yang diterapkan di.

**2. Jumlah ion Klorida (C) dan jumlah alkali total**

Item	JIS A 6204 Nilai yang ditentukan oleh	Jenis nilai tes evaluasi	Nilai tes
Jumlah ion klorida (C1-)	0,02 %	—	3,19 kg / m 0,00 kg / m
Jumlah total alkali	0,30 %	—	3,19 kg / m 0,04 ke / m

Lanjutkan terjemahan

Gambar 4.15: Laporan hasil uji kuat tekan beton Ilcon Industrial.

Kemudian setelah melakukan uji kuat tekan beton, untuk mencapai hasil suatu *precast concrete* yang sesuai dengan JIS (*Japan Industries Standard*) terdapat beberapa tes atau uji yang dilakukan oleh perusahaan Ilcon Industrial sebelum di pindahkan ke *storage* atau gudang. Berikut ialah beberapa uji yang dilakukan yang dapat dilihat pada Gambar 4.16 sampai dengan Gambar 4.19.

Gambar 4.16: Laporan hasil Reaktivitas asam alkohol pada agregat.

Gambar 4.17: Laporan hasil Reaktivitas asam alkohol pada agregat.

Iicone Industry Co, Ltd

**Manajer QMR**

**Pengukuran kandungan klorida dalam Rekaman beton**

 試 試 Hari	<b>019</b>	September 5 Hari
Kondisi peracikan	Jenis   Desain kekuatan standar Kemerosotan   Agregat dimensi maksimum —    30 N / mm    8 t 2.5cm    20mm	Jenis pencampuran <b>Tuan Pozzolith 0.70</b>
Nama instrumen	<b>Cantab Standard</b>	

**Hasil pengukuran**

Tidak	1	2	3	Ion klorin Konsentrasi Nilai rata-rata (%)	Volume air satuan (kg / m <sup>3</sup> )	Conli segar   Taburkan ke dalam air Nilai terukur (kg / m)
<i>Membaca Cantab</i>	2.8	2.8	2.6			
Konsentrasi ion klorin (6)	0.0	Lanjutkan terjemahan		0.038	170	0066

Nilai Doping Telaga Itu Yang Terpercaya

Gambar 4.18: Laporan hasil kandungan klorida dalam beton.

Posisi di mana tab waktu dapat disisipkan

Tanggal kedaluwarsa 2021 1

0,30 kg / m<sup>3</sup> Seri

Posisi penyisipan tabel konversi

Di depan standar Kantaf  
Ubah ~~Meja~~ Meja

Lot No. 595108

**Untuk beton**

Cantap klorida cantap klorida cantap klorida  
ion (%) membaca ion (%) membaca ion (%)

1.6	0,009	3,7	0,072	58	0,182
1.7	0,011	3,8	0,075	5,9	0,191
1,6	0,013	3,9	0,080	6,0	0,201
1,9	0,016	4,0	0,085	6,1	0,210
2,0	0,018	4,1	0,090	6,2	0,219
2,1	0,020	4,2	0,094	6,3	0,229
2,2	0,022	4,3	0,099	6,4	0,238
2,3	0,025	4,4	0,104	6,5	0,247
2,4	0,027	4,5	0,109	6,6	0,256
2,5	0,029	4,6	0,114	6,7	0,266
2,6	0,033	4,7	0,119	6,8	0,275
2,7	0,036	4,8	0,124	6,9	0,284
2,8	0,040	4,9	0,129	7,0	0,294
2,9	0,043	5,0	0,134	7,1	0,303
3,0	0,047	5,1	0,139	7,2	0,312
3,1	0,051	5,2	0,144	7,3	0,321
3,2	0,055	5,3	0,149	7,4	0,330
3,3	0,059	5,4	0,154	7,5	0,338
3,4	0,063	5,5	0,159	7,6	0,347
3,5	0,068	5,6	0,164	7,7	0,356
3,6	0,072	5,7	0,173	7,8	0,364

Lanjutkan terjemahan

Gambar 4.19: Tabel kandungan klorida dalam beton.

#### 4.3.7.3 Tahap Pasca Produksi

Pada tahap pasca produksi ini, semua *precast concrete* yang telah tercetak dan sesuai dengan ketentuan JIS (*Japan Industries Standard*) dan pasca umur beton telah memenuhi syarat, maka *precast concrete* tersebut dipindahkan ke *storage* atau penyimpanan gudang yang ada di Ilcon industrial dengan menggunakan alat penghisap beton seperti pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20: Alat penghisap beton yang berfungsi mengangkat beton yang sudah kering dan dilepaskan dari cetakan/ *moulding*.

Seperti dengan ketentuan JIS (*Japan Industries Standard*), Penumpukan komponen pracetak sebaiknya ditempatkan pada lahan yang relatif luas untuk mempermudah mobilisasi ketika akan diangkut ke lapangan pekerjaan. Komponen harus disusun sesuai dengan rencana pemasangan. Komponen yang lebih dahulu dipasang ditempatkan pada bagian terluar stocking area, demikian selanjutnya untuk komponen yang berikutnya. Lokasi penumpukan harus dibuat rata dan pada tanah keras (padat). Untuk mengoptimalkan penumpukan, maka penyusunan komponen pracetak dapat dilakukan bertumpuk keatas. Hal ini untuk mencegah beban tambahan akibat eksentrisitas gaya perletakan. Berikut beberapa beton *precast* yang telah dihasilkan dan akan diangkut ke lapangan yang terlihat pada Gambar 4.21 sampai dengan Gambar 4.24.



Gambar 4.21: *Precast U Ditch* yang telah ditumpukkan di area gudang.



Gambar 4.22: *Precast pagar panel* yang telah ditumpukkan di area gudang.



Gambar 4.23: *Precast paving block* yang telah ditumpukkan di area gudang.



Gambar 4.24: *Precast kanstin* yang telah ditumpukkan di area gudang.

Dan proses yang terakhir yaitu pemindahan *precast* ke lokasi pemasangan atau lokasi yang telah di minta oleh pelanggan Ilcon Industrial dan diantarkan dari pabrik ke lokasi pemasangan dengan sistem transportasi. Sistem transportasi berpengaruh terhadap waktu, efisiensi konstruksi dan biaya transport, maka sebelum melakukan pemindahan, pihak Ilcon industrial telah memperhatikan kondisi rute transport seperti kepadatan lalulintas maupun izin dari pihak atau instansi yang berwenang.

#### **4.3.8. Manajemen Mutu *Precast* Perusahaan Ilcon Industrial**

Seperti yang diketahui bahwa mutu merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Secara konvensional pengertian mutu adalah menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk, seperti *performance*, *reliability* (keandalan), mudah dalam penggunaan dan estetika. Sedangkan secara strategis pengertian mutu adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan konsumen.

JIS (*Japan Industries Standard*) mendefinisikan manajemen mutu sebagai seluruh kegiatan dari keseluruhan fungsi manajemen yang menetapkan kebijakan mutu, sasaran dan tanggung jawab, serta penerapannya dengan cara seperti perencanaan mutu, pengendalian mutu, jaminan mutu dan peningkatan mutu dalam sistem mutu. Dengan berpedoman pada JIS tersebut, maka perusahaan Ilcon Industrial termasuk perusahaan yang memegang sistem manajemen mutu yang mengutamakan kepuasan pelanggan. Ilcon industrial mengedepankan manajemen mutu seperti *Inspection*, *quality control*, *quality assurance* dan *total quality management*.

#### **4.3.9. Pasca Program Pemagangan Ke Jepang**

Penelitian ini selesai di bulan November 2019. Dan proses pemagangan pun selesai dan ditutup dengan penutupan yang dilakukan di kantor Ilcon industrial. Berikutnya ucapan terimakasih oleh pihak Ilcon industrial dan dilanjutkan penyerahan sertifikat magang oleh pihak JACCES seperti pada Gambar 4.25 dan Gambar 4.26.



Gambar 4.25: Penutupan yang dilakukan oleh pihak Iicon industrial.



Gambar 4.26: Penyerahan sertifikat magang internship oleh pihak JACCES.

Setelah penutupan, kemudian penulis berangkat dari Haneda *International airport japan* pada tanggal 28 november 2019 dan sampai di medan pada tanggal 29 november 2019. Kemudian pemegang kembali ke Universitas dan langsung diserahkan oleh pihak UMSU yang terkait seperti yang terlihat pada Gambar 4.27. dan Gambar 4.28.



Gambar 4.27: Kembalinya pemegang ke UMSU yang diketahui oleh Dekan dan Wakil Dekan I UMSU.



Gambar 4.28: Kembalinya pemegang ke UMSU yang diketahui oleh Ka. Prodi UMSU

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 2.5 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, penulis menarik kesimpulan bahwa:

1. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh peserta untuk mengikuti program pemagangan ke Jepang meliputi
  - a. Persyaratan administrasi.
  - b. Lulus dalam proses seleksi peserta yang diadakan oleh pihak UMSU bekerjasama dengan ISH dan JACCES.
  - c. Memenuhi standar kelulusan, menjaga kesehatan dan sikap dengan mematuhi segala peraturan selama masa pendidikan dan pelatihan.
2. Hambatan-hambatan yang dialami oleh peserta ialah terletak pada proses seleksi peserta untuk keberangkatan ke Jepang setelah ditetapkan 2 orang pemegang yang lulus seleksi yang salah satunya ialah penulis sendiri.
3. JIS (*Japan Industries Standard*) mendefinisikan manajemen mutu sebagai seluruh kegiatan dari keseluruhan fungsi manajemen yang menetapkan kebijakan mutu, sasaran dan tanggung jawab, serta penerapannya dengan cara seperti perencanaan mutu, pengendalian mutu, jaminan mutu dan peningkatan mutu dalam sistem mutu. Dengan berpedoman pada JIS tersebut, maka perusahaan Ilcon Industrial termasuk perusahaan yang memegang sistem manajemen mutu yang mengutamakan kepuasan pelanggan. Ilcon industrial mengedepankan manajemen mutu seperti *Inspection, quality control, quality assurance dan total quality management*.

#### 2.6 Saran

Bagi penelitian berikutnya mengenai program kualifikasi, pelaksanaan dan profil bidang kerja terutama pada pemagangan ke Jepang maupun bagi seseorang yang berminat untuk mengikuti program magang ke Jepang, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi penelitian selanjutnya

Penelitian ini membahas tentang program pemagangan ke Jepang. Profil bidang kerja yang difokuskan pada penelitian ini penerapan produktivitas dan kuantitas baik itu dari manajemen mutu precast, proses produksi maupun penanganan produk beton precast yang di pabrikan oleh perusahaan Ilcon Industrial Co., Ltd. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk memfokuskan pada bidang kerja yang lain yang terdapat pada program pemagangan ke Jepang.

2. Bagi peminat program pemagangan ke Jepang

Persyaratan kualifikasi dalam program pemagangan ke Jepang ini dinilai tidak terlalu sulit. Akan tetapi diperlukan persiapan untuk memperkecil tingkat kegagalan. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai proses seleksi dan ketentuan- ketentuan yang ditetapkan oleh pihak penyelenggara. Selain itu peneliti menganjurkan untuk belajar bahasa Jepang sebagai persiapan menghadapi tes bahasa Jepang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W.I *Eksplorasi teknologi dalam proyek konstruksi beton pracetak dan bekisting*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Rolling, Raymon.s, Chou, Yu T (1981), *Pre-cast Concrete Pavement*, Final report for Chif Enginer of U.S Army, Washington DC.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.31. (2006). *Sistem Pelatihan Kerja Nasional*. Jakarta. Lembaga Negara Republik Indonesia.
- Dachlan, Tatang, (2009), *Kajian Lapangan Perkerasan Beton Pracetak di Indonesia*, *Jurnal jalan dan jembatan*, Vol 26 No.2, pp. 1-22.
- Mardiyanto. (2012). *Recruitment Analysis, Optimalizing Recruitment Strategy*. Jakarta. Pinasthika Publisier.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. (2012). *Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia*. Jakarta. Lembaga Negara Republik Indonesia.
- Mahyuddin, et. al. (2013). *Bekerja Ala Jepang Mulai Dari Budaya Masyarakat, Capai Kemajuan Industri*. Jakarta. Pena Nusantara.
- Yulistianingsih (2014), *Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast Dengan Dinding Konvensional Ditinjau Dari Segi Waktu & Biaya*
- Kinmandiri (2015), *metoda-pelaksanaan Precast Concrete Panel*.