

**PROSES PEMBUATAN BATA RINGAN *CELLULAR*  
*LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC) DENGAN  
CAMPURAN SERABUT KELAPA**

(Tugas Akhir)

Oleh :

**Atanasius Billy Mauritio Pane**

**2105101014**



**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2026**

**PROSES PEMBUATAN BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT*  
CONCRETE (CLC) DENGAN CAMPURAN SERABUT KELAPA**

**Oleh :**

**Atanasius Billy Mauritio Pane**

**Tugas Akhir**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai**

**Gelar AHLI MADYA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Mesin Fakultas**

**Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**



## ABSTRAK

### **PROSES PEMBUATAN BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC) DENGAN CAMPURAN SERABUT KELAPA**

Oleh

**ATANASIUS BILLY MAURITIO PANE**

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, berbagai inovasi baru terus bermunculan, khususnya pada bidang konstruksi dinding bangunan. Salah satu inovasi tersebut adalah munculnya material konstruksi baru berupa bata ringan. Tugas akhir ini bertujuan untuk menjelaskan proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan penambahan serabut kelapa sebagai campuran. Dalam proses pembuatannya, bata ringan CLC menggunakan beberapa alat, antara lain *foam generator*, kompresor, mesin pengaduk, ember, golok, cetakan bata ringan, dan timbangan. Bahan yang digunakan meliputi semen, air, serabut kelapa, bahan pengeras bata ringan, serta agregat halus atau pasir. Hasil pembuatan bata ringan CLC dengan campuran serabut kelapa ini melalui proses *curing* dan menghasilkan bata dengan bobot yang lebih ringan dibandingkan bata konvensional.

Kata kunci : Bata ringan clc, serabut kelapa, *curing*.

## **ABSTRACT**

### **PROCESS OF MANUFACTURING CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE (CLC) LIGHTWEIGHT BRICKS WITH COCONUT FIBER MIXTURE**

**By**

**ATANASIUS BILLY MAURITIO PANE**

Along with the rapid development of science and technology, various new innovations continue to emerge, particularly in the field of building wall construction. One of these innovations is the development of new construction materials in the form of lightweight bricks. This final project aims to explain the manufacturing process of Cellular Lightweight Concrete (CLC) lightweight bricks with the addition of coconut fiber as a mixture. In the manufacturing process, several tools are used, including a foam generator, compressor, mixing machine, bucket, machete, brick mold, and weighing scale. The materials used consist of cement, water, coconut fiber, lightweight brick hardener, and fine aggregate or sand. The production results of CLC lightweight bricks with coconut fiber mixture undergo a curing process and produce bricks with a lighter weight compared to conventional bricks.

**Keywords:** CLC lightweight brick, coconut fiber, curing

**Judul Tugas Akhir**

**: PROSES PEMBUATAN BATA RINGAN  
CELLULAR LIGHTWEIGHT  
CONCRETE (CLC) DENGAN  
CAMPURAN SERABUT KELAPA**

**Nama Mahasiswa**

**: Atanasius Billy Mauritio Pane**

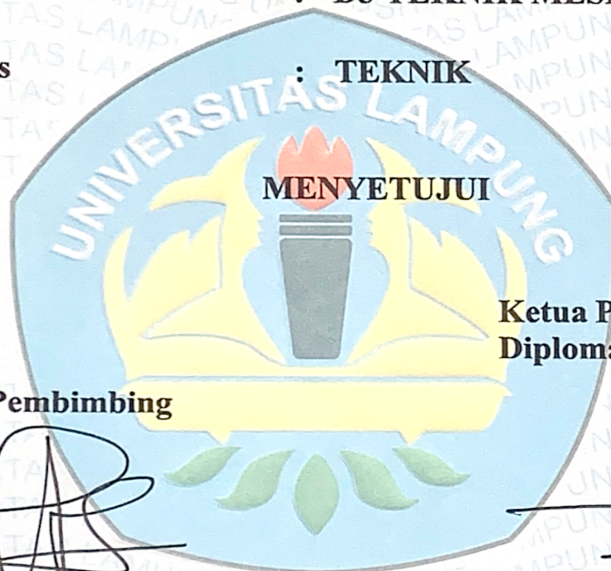
**Nomor Pokok Mahasiswa : 2105101014**

**Jurusan**

**: D3 TEKNIK MESIN**

**Fakultas**

**: TEKNIK**



**Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik**

**Dosen Pembimbing**

**Zulhanif, S.T., M.T.**

**NIP. 197304022000031002**

**Zulhanif, S.T., M.T.**

**NIP. 197304022000031002**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ahmad Suudi, S.T., M.T.**

**NIP. 197408162333121001**



**MENGESAHKAN****1. Tim Penguji****Pembimbing = Zulhanif, S.T., M.T.****Penguji = Agus Sugiri, S.T., M. Eng.****Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung****Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.**  
**NIP. 196910302000031001****Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 23 Januari 2026**



## PERNYATAAN PENULIS

Tugas Akhir dengan judul “PROSES PEMBUATAN BATA RINGAN CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE (CLC) DENGAN CAMPURAN SERABUT KELAPA” dibuat sendiri oleh penulis dan bukan merupakan plagiat sebagaimana diatur dalam pasal 27 Peraturan Akademik Universitas Lampung dengan surat Keputusan Rektor N0. 3187/H26/DT/2010.

Bandar Lampung, 2 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan



**Atanasius Billy Mauritio Pane**  
**NPM : 2105101014**

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 19 Oktober 2002, merupakan anak kedua dari 3 bersudara, dari pasangan bapak Armen Pane dan ibu Rosinta Marbun. Penulis menyelesaikan Pendidikan SD Xaverius Way Halim Permai lulus tahun 2015 dan selanjutnya penulis menyelesaikan Pendidikan SMP Fransiskus Tanjung Karang lulus tahun 2018. Kemudian penulis menyelesaikan Pendidikan SMK Negeri 2 Mei Bandar Lampung lulus pada tahun 2021. Lalu penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur penerimaan Vokasi D3 pada tahun 2021.

Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi WAKOMTI (Wakil Komandan Tingkat) dan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HIMATEM) sebagai salah satu anggota Organisasi Kepemimpinan (Orgapin) masa periode 2023-2024. Pada tanggal 8 Januari hingga 9 Februari 2024 penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PTPN7 Waygalih dengan judul **“PERAWATAN MESIN PENGERING KARET (DRYER) DI PTP. NUSANTARA VII (PERSERO) UNIT USAHA KEDATON DESA WAY GALIH”**. Kemudian pada tanggal 22 September 2025 penulis mengerjakan Tugas Akhir dengan judul **“PROSES PEMBUATAN BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC) DENGAN CAMPURAN SERABUT KELAPA”**. Dibawah bimbingan bapak Zulhanif, S.T., M.T. dan dengan dosen penguji bapak Agus Sugiri, S.T., M. Eng.

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditetapkan. Laporan Tugas Akhir ini ditunjukkan untuk memenuhi salah satu syarat wajib untuk mencapai gelar pendidikan Ahli Madya Teknik jenjang Diploma III Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung. Selain itu Tugas Akhir ini ditunjukkan untuk mengamati dan mengetahui secara langsung proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran Serabut Kelapa yang bermanfaat bisa untuk mengurangi limbah dari pengelolaan kelapa. Selama penyusunan Tugas Akhir berlangsung penulis dibantu dan diberikan saran dari berbagai pihak sehingga terealisasinya Laporan Tugas Akhir. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara kandung penulis bapak Armen, ibu Rosinta, abang Domi dan adik Eugenia, untuk sang ibu yang penulis cintai yang selalu memberikan doa dan untuk bapak yang memberikan motivasi tanpa henti serta kakak dan adik yang memberikan dukungannya hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Ahmad Suudi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
5. Bapak Zulhanif, S.T., M.T. selaku ketua program studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Lampung.

6. Bapak Zulhanif, S.T., M.T. selaku pembimbing tugas akhir atas kesediaannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
7. Bapak Agus Sugiri, S.T., M. Eng., selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukan dalam proses pengujian Laporan Tugas Akhir.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik mesin 2021 yang telah memberikan semangat serta saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
9. Kemudian pacar saya Diva yang selalu memberi dukungan, saran, motivasi dan menghibur saya dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih terdapatnya kekurangan yang ada dalam Laporan Tugas Akhir ini. Penulis masih mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar penulis dapat berkembang dan menjadi lebih baik dari sebelumnya. Akhir pada kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan bagi pembaca serta bagi penulis.

Bandar Lampung, 9 Desember 2024

**Atanasius Billy Mauritio Pane**

**NPM : 2105101014**



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iii
MENGESAHKAN .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vii
SANWACANA .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Serabut Kelapa.....	4
2.2 Bata Ringan.....	5
2.3 Jenis Bata Ringan.....	5
2.4 Material Penyusun Bata Ringan.....	6
2.4.1 <i>Foaming Agent</i> .....	6
2.4.2 Semen Portland.....	7
2.4.3 Agregat Halus atau Pasir.....	8
2.4.4 Air.....	8
BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR .....	9
3.1 Tempat Dan Waktu Tugas Akhir.....	9
3.1.1 Tempat Tugas Akhir .....	9
3.1.2 Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir.....	9
3.2 Alur Pembuatan Bata Ringan .....	10
3.3 Peralatan dan Bahan.....	11

3.3.1 Peralatan Produksi .....	11
3.3.2 Bahan Pembuatan .....	15
3.4 Pemeriksaan Bahan Campuran Bata Ringan .....	18
3.5 Perawatan Bata Ringan .....	18
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Langkah Pembuatan Bata Ringan.....	19
4.1.1 Langkah Pertama .....	19
4.1.2 Langkah Kedua .....	19
4.1.3 Langkah Ketiga.....	20
4.1.4 Langkah Keempat.....	20
4.1.5 Langkah Terakhir.....	21
4.2 Variasi Campuran Bata Ringan .....	22
4.3 Pembahasan Grafik Bobot Bata Ringan .....	22
4.3.1 Sampel Pertama .....	23
4.3.2 Sampel Ke-Dua.....	23
4.3.3 Sampel Ke-Tiga .....	24
4.3.4 Sampel Ke-Empat.....	24
4.3.5 Sampel Ke-Lima .....	25
4.3.6 Sampel Ke-Enam .....	25
4.3.7 Sampel Ke-Tujuh.....	26
4.3.8 Sampel Ke-Delapan .....	26
4.3.9 Sampel Ke-Sembilan .....	27
4.4 Cara Kerja <i>Foam Generator</i> .....	28
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran .....	30

DAFTAR PUSTAKA.....	31
DAFTAR LAMPIRAN .....	33
1. Peralatan Produksi Bata Ringan CLC.....	33
2. Bahan Pembuatan Bata Ringan CLC.....	35
3. Proses Pembuatan Bata Ringan CLC.....	37
4. Hasil Pembuatan Bata Ringan CLC.....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serabut Kelapa .....	4
Gambar 3. 1 Diagram Alur Pembuatan Bata Ringan .....	10
Gambar 3.2 Foam Generator .....	11
Gambar 3.3 Kompresor .....	12
Gambar 3.4 Mesin Pengaduk .....	12
Gambar 3.5 Ember.....	13
Gambar 3.6 Golok .....	13
Gambar 3.7 Cetakan Bata Ringan .....	14
Gambar 3.8 Timbangan .....	14
Gambar 3.9 Semen .....	15
Gambar 3.10 Air.....	15
Gambar 3.11 Serabut Kelapa .....	16
Gambar 3.12 Bahan Pengeras Bata Ringan.....	16
Gambar 3.13 Agregat Halus atau Pasir .....	17
Gambar 3.14 Foam Agent .....	17
Gambar 4. 1 Potongan TKKS.....	19
Gambar 4. 2 Semen, Pasir dan Air .....	20
Gambar 4. 3 Pengadukan Pasir, Semen, Air dan Merendam Potongan TKKS.....	20
Gambar 4. 4 Memasukkan Bahan Pengeras dan Memasukkan TKKS .....	21
Gambar 4. 5 Memasukkan Foam dan Memasukkan Adukan ke Cetakan.....	21
Gambar 4. 6 Grafik Bobot Bata Ringan CLC .....	22
Gambar 4. 7 Bata Ringan Sampel Pertama .....	23
Gambar 4. 8 Bata Ringan Sampel Kedua .....	23
Gambar 4. 9 Bata Ringan Sampel Ketiga.....	24
Gambar 4. 10 Bata Ringan Sampel Keempat .....	24
Gambar 4. 11 Bata Ringan Sampel Kelima.....	25
Gambar 4. 12 Bata Ringan Sampel Keenam .....	25
Gambar 4. 13 Bata Ringan Sampel Ketujuh.....	26

Gambar 4. 14 Bata Ringan Sampel Kedelapan .....	26
Gambar 4. 15 Bata Ringan Sampel Kesembilan .....	27
Gambar 4. 16 Cara Kerja Foam Generator .....	28

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Jadwal kegiatan tugas akhir.....	9
Tabel 3. 2 Ukuran serat bata ringan.....	18
Tabel 4. 1 Variasi campuran bata ringan.....	22

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun, sehingga mendorong munculnya berbagai inovasi baru, khususnya dalam bidang konstruksi bangunan. Salah satu perkembangan yang cukup pesat terjadi pada teknologi konstruksi dinding, ditandai dengan ditemukannya dan dikembangkannya material konstruksi baru, yaitu bata ringan. Bata ringan dapat diproduksi dengan penambahan bahan aditif tertentu, seperti bubuk alumina yang mampu menghasilkan gas ketika beton berada dalam kondisi plastis, maupun dengan penggunaan agregat berdensitas rendah, antara lain batu apung, abu vulkanik, dan batuan diatomit yang termasuk agregat alam (Tethool & Birawaputra, 2023).

Salah satu jenis bata ringan yang berpotensi dikembangkan sebagai usaha home industri adalah *Cellular Lightweight Concrete* (CLC). Bata ringan CLC merupakan material beton berpori yang mengalami proses *curing* secara alami. Komposisi penyusun bata ringan CLC meliputi semen, pasir, air, dan *foaming agent*. *Foaming agent* berfungsi sebagai pembentuk busa yang mengikat udara, sehingga menghasilkan struktur berpori yang menyebabkan berat bata menjadi lebih ringan (Eban dkk., 2018).

Bata ringan antara lain memiliki karakteristik bobot yang lebih rendah dibandingkan dengan bata konvensional atau bata merah, sehingga memudahkan proses pengangkatan dan pemasangan. Selain itu, bata ringan memiliki kemampuan isolasi termal yang baik, yang berperan

dalam menjaga kestabilan suhu ruangan serta berkontribusi dalam pengurangan kebutuhan energi untuk proses pemanasan dan pendinginan. Bata ringan juga memiliki tingkat ketahanan terhadap api yang tinggi, sehingga mampu memberikan perlindungan tambahan terhadap risiko terjadinya kebakaran.

Menawarkan isolasi suara yang baik, membantu menciptakan lingkungan yang lebih tenang dan nyaman selain itu, manfaat bata ringan adalah kemudahan dalam pemasangan, efisiensi biaya, daya tahan tinggi, dan presisi dalam produksinya. Bata ringan merupakan bata yang memiliki pori dan memiliki nilai jenis (*density*) lebih ringan daripada bata pada umumnya. Berat jenisnya mencapai  $600-1600\text{kg/m}^3$  dengan kekuatannya tergantung pada bahan komposisi campuran bata ringan (Widodo dkk., 2018).

Serabut kelapa merupakan limbah agroindustri yang jumlahnya melimpah di Indonesia namun pemanfaatannya masih terbatas, sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan. Di sisi lain, perkembangan konstruksi bangunan menuntut penggunaan material yang ringan, ramah lingkungan, dan memiliki kinerja mekanik yang memadai, salah satunya adalah bata ringan (Latjema, 2022). Penggunaan serabut kelapa sebagai bahan tambahan atau penguat dalam pembuatan bata ringan menjadi alternatif inovatif karena serabut kelapa memiliki sifat ringan, kuat tarik yang baik, serta mampu meningkatkan ikatan dan ketahanan retak pada material berbasis semen. Pemanfaatan serabut kelapa pada bata ringan tidak hanya berpotensi meningkatkan kuat tekan dan daktilitas material, tetapi juga dapat menekan biaya produksi serta mendukung konsep pembangunan berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah lokal (Latjema, 2022).



## 1.2 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari pembuatan pada Laporan Tugas Akhir ini adalah :  
Proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran serabut kelapa .

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terjadi, antara lain :  
Dalam penulisan ini membahas tentang proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan Serabut Kelapa.

## 1.4 Sistematika Penulisan Laporan

Pada laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi lima bab, adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang masalah yang diambil, tujuan, batasan masalah, dan sistematis penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berdasarkan tentang teori-teori yang berhubungan dengan perihal yang akan diangkat pada laporan ini.

### **BAB III METODE PELAKSANAAN TUGAS AKHIR**

Berisikan tentang alat dan bahan, tempat pelaksanaan dan waktu, lalu alur urutan langkah pembuatan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan tentang hasil dan pembahasan dari proses cara pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran Serabut Kelapa.

**BAB V PENUTUP**

Berisikan penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Serabut Kelapa**

Serabut kelapa merupakan salah satu limbah hasil perkebunan kelapa yang jumlahnya sangat melimpah, terutama di daerah dengan produksi kelapa yang tinggi. Menurut Tethool dan Birawaputra (2023), produksi kelapa yang besar secara langsung berbanding lurus dengan meningkatnya volume limbah kelapa, termasuk serabut kelapa, yang apabila tidak dimanfaatkan dengan baik dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Serabut kelapa memiliki karakteristik fisik berupa berat jenis yang relatif rendah, sifat ulet, serta ketahanan yang baik terhadap tarik dan retak. Karakteristik tersebut menjadikan serabut kelapa berpotensi digunakan sebagai bahan tambah (fiber) dalam campuran beton maupun bata ringan. Penambahan serabut kelapa pada material berbasis semen berfungsi sebagai pengikat mikro yang mampu meningkatkan ikatan antar partikel serta menghambat perkembangan retak mikro pada beton atau bata ringan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tethool dan Birawaputra (2023), penggunaan serabut kelapa dalam campuran bata ringan tipe Cellular Lightweight Concrete (CLC) menunjukkan pengaruh positif terhadap sifat mekanik material. Penambahan serabut kelapa terbukti mampu meningkatkan kuat tekan bata ringan hingga 28% dibandingkan dengan bata ringan tanpa serabut kelapa. Serabut kelapa dapat berperan sebagai material penguat yang efektif pada bata ringan.

Selain meningkatkan kuat tekan, penggunaan serabut kelapa juga mendukung konsep pembangunan berkelanjutan karena memanfaatkan material limbah lokal dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan sintetis. Dengan demikian, serabut kelapa tidak hanya berfungsi sebagai bahan tambah yang meningkatkan performa mekanik bata ringan, tetapi juga berkontribusi dalam pengurangan limbah dan efisiensi biaya produksi, sehingga layak untuk dikembangkan lebih lanjut dalam teknologi material konstruksi



Gambar 2. 1 Serabut Kelapa

## 2.2 Bata Ringan

Bata ringan CLC (*Cellular Lightweight Concrete*) memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan bata konvensional. Bobotnya yang relatif ringan memudahkan tenaga kerja dalam proses pemindahan dan pemasangan. Selain itu, penggunaan bata ringan tidak memerlukan siar yang tebal sebagaimana pada bata merah, sehingga dapat mengurangi kebutuhan bahan perekat. Ukuran bata ringan yang lebih besar dibandingkan bata merah juga memungkinkan percepatan waktu pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Dari segi kekuatan, bata ringan CLC memiliki mutu yang dapat disetarakan dengan bata merah konvensional. Berdasarkan SNI 8640:2018, bata ringan didefinisikan sebagai blok bata berbentuk prisma siku dengan dimensi lebih besar dari bata merah serta memiliki berat isi yang lebih rendah dibandingkan bahan bangunan beton atau bata beton pada umumnya, dengan kisaran berat isi antara 600–1600 kg/m<sup>3</sup>. Adapun material penyusun bata ringan CLC meliputi *foaming agent*,

semen, pasir, dan air (Putra dkk., 2022). Perkembangan kekuatan pada bata ringan juga menjadi sangat penting seiring penggunaannya dalam struktur dinding bangunan. Semen merupakan bahan penyusun utama yang menjadi faktor kekuatan pada bata ringan. Sifat dari semen yang tidak terbarukan membuat harga semen semakin mahal dari waktu ke waktu.

### 2.3 Jenis Bata Ringan

Bata ringan *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) adalah beton selular yang mengalami proses pengeringan dalam oven *autoclaved* gelembung udaranya dihasilkan oleh reaksi kimia, yaitu ketika bubuk aluminium atau aluminium pasta mengembang seperti pada proses pembuatan roti saat penambahan ragi untuk mengembangkan adonan (Suryanita, 2020). Bata ringan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) adalah bata selular yang mengalami perawatan secara alami. Dalam proses pengerjaan CLC digunakan busa organik yang sangat stabil dan ketika proses pencampuran adonan tidak ada reaksi kimia (Dearn dkk., 2020).

### 2.4 Material Penyusun Bata Ringan

Untuk mendapatkan bata ringan yang sesuai dengan diinginkan, pemilihan material penyusun bata ringan tidak boleh dengan sembarangan. Setiap material yang digunakan harus sesuai dengan kriteria yang telah disyaratkan. Material yang digunakan dalam pembuatan bata ringan adalah semen, air, agregat halus dan *foaming agent*. Material penyusun dalam pembuatan bata ringan harus dalam kondisi baik sehingga dapat menghasilkan campuran yang diinginkan.

Faktor air semen merupakan hal yang penting dalam pembuatan bata ringan dengan memvariasikan faktor air semen dalam pembuatan beton, diperoleh hasil kuat tekan beton yang semakin menurun, akibat adanya peningkatan faktor air semen. Ini dikarenakan penambahan air yang berlebih dapat menyebabkan semen tidak dapat menjalankan fungsinya sebagai perekat.

Pemilihan agregat juga merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan bata ringan. Agregat yang kasar akan menyulitkan pada proses pengadukan bata ringan, karena agregat tersebut akan mengendap di dasar bata ringan yang tidak tercampur rata (Suryanita, 2020).

#### 2.4.1 *Foaming Agent*

*Foaming agent* merupakan larutan pekat berbahan surfaktan yang harus diencerkan dengan air sebelum digunakan. Surfaktan berfungsi membentuk dan menstabilkan gelembung udara dalam adukan semen, sehingga menghasilkan pori-pori udara pada beton. Pembentukan foam dilakukan menggunakan *foam generator* untuk memperoleh busa yang stabil dan sesuai digunakan pada bata ringan. Penambahan foam ke dalam campuran mortar harus dikontrol guna mencapai densitas yang diinginkan. Kehadiran *foaming agent* mampu meningkatkan volume mortar tanpa menambah berat, dengan cara membungkus dan menahan gelembung udara di dalam struktur bata ringan (Arita dkk., 2017).

Ada 2 macam jenis *foaming agent* yaitu, bahan sintetis dan bahan protein.

*Foaming agent* berbahan dasar sintetis memiliki kepadatan sekitar  $40 \text{ kg/m}^3$  dan dapat mengembang sekitar 25 kali. *Foaming agent* jenis ini sangat sangat stabil untuk bata ringan dengan kepadatan diatas  $1000 \text{ kg/m}^3$ . *foaming agent* jenis ini dapat bertahan hingga 16 bulan dalam keadaan tertutup, perbandingan konsentrasi *foam* dan air yaitu  $1:19 = 20 \text{ liter foaming agent}$ . 20 liter *foaming agent* dapat mengembang menjadi 500 liter *foaming agent* yang stabil dengan berat sekitar  $40 \text{ kg/m}^3$ . *Foaming agent* berbahan dasar protein yang didapat dari bahan alami memiliki berat sekitar  $80 \text{ kg/m}^3$  dan dapat mengembang sekitar 12,5 kali. *Foaming agent* ini relatif lebih stabil dan memiliki kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *foaming agent* sintetis. Tetapi jenis *foaming agent* ini hanya bisa bertahan selama 12 bulan dalam keadaan terbuka. Perbandingan konsentrasi *foam* dan air dapat berkisar  $1:33$  sampai  $1:39$ . 40 liter *foaming agent* dapat mengembang menjadi sekitar 500 liter *foaming agent* Semen Portland.

Semen adalah bahan yang memiliki sifat adhesif maupun kohesif, yaitu sebagai

bahan pengikat. Semen adalah zat yang digunakan sebagai bahan perekat bata, bata ringan, batako dan lainnya. Menurut jenisnya, semen terdiri dari dua macam diantaranya semen hidraulis dan semen non- hidraulis. Semen non-hidraulis adalah semen (perekat) yang dapat mengeras tetapi tidak stabil di air. Semen hidraulis adalah semen yang dapat mengeras saat bereaksi dengan air, tahan terhadap air dan stabil di dalam air setelah mengeras. Kandungan kimia yang terdapat didalam campuran semen antara lain yaitu trikalsium silikat, dikalsium silikat, trikalsium aluminat, tetrakalsiumaluminofe, dan gipsum (Prayitno, 2021). Dengan mengubah kadar masing-masing komponennya, semen dapat terbagi dalam beberapa jenis antara lain:

1. Jenis I semen untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan – persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain.
2. Jenis II semen dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau kalor hidrasi sedang.
3. Jenis III semen pada penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.
4. Jenis IV semen yang dalam penggunaannya memerlukan kalor hidrasi rendah.
5. Jenis V semen yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat.

#### **2.4.2 Agregat Halus atau Pasir**

Agregat halus atau pasir diartikan sebagai butiran mineral yang bentuknya mendekati bulat dengan ukuran butiran lebih kecil dan lolos saringan. Pasir berfungsi sebagai bahan pengisi yang membantu memberikan kepadatan dan kekuatan pada bata ringan selain itu, pasir juga berperan dalam mempengaruhi sifat-sifat mekanik dan kestabilan dimensi bata ringan (Prayitno, 2021).

#### **2.4.3 Air**

Air merupakan faktor yang penting dalam pembuatan bata ringan. Reaksi air dan semen akan menghasilkan pasta semen yang berfungsi sebagai pengikat dan

berlangsungnya proses pengerasan. Selain berperan penting dalam pembuatan bata ringan, air juga berperan dalam proses perawatan bata ringan, air akan meredam panas hidrasi semen sehingga meminimalisir timbulnya retakan (Mustafa dkk., 2020).



### **BAB III**

## **METODOLOGI TUGAS AKHIR**

### **3.1 Tempat Dan Waktu Tugas Akhir**

Pelaksanakan tugas akhir proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran serabut kelapa persiapan rangkaian tempat dan waktu akan dilaksanakan tugas akhir.

#### **3.1.1 Tempat Tugas Akhir**

Tempat pelaksanaan tugas akhir proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran serabut kelapa ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Struktur Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.

#### **3.1.2 Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir**

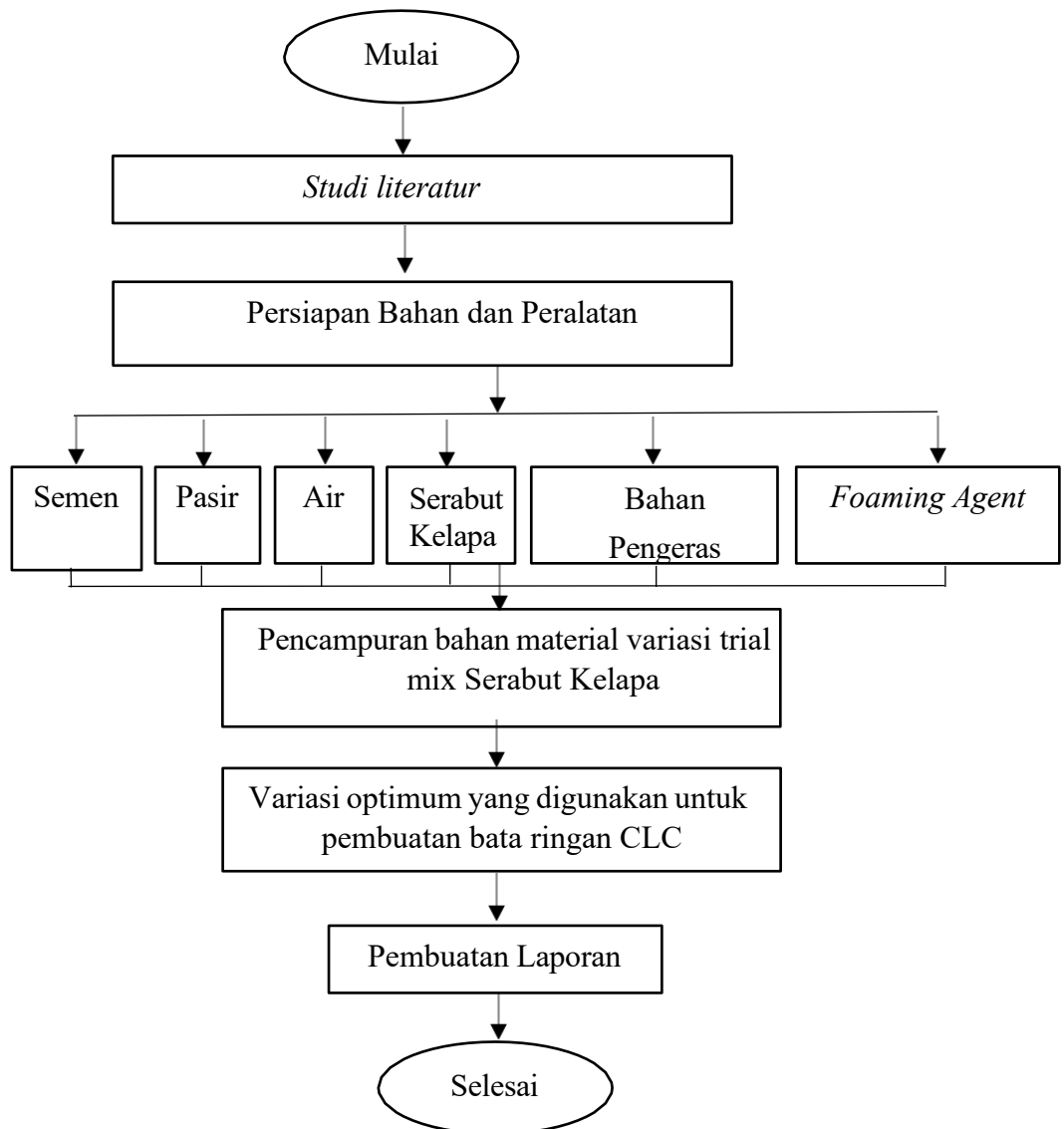
Pelaksanaan tugas akhir dilaksanakan pada November 2025 sampai Januari 2025. Dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3. 1 Jadwal kegiatan tugas akhir

No	Kegiatan	Bulan		
		September	Oktober	November
1	Briefing tugas	✓		
2	Studi literatur	✓		
3	Pembuatan bata	✓	✓	
4	Pembuatan laporan	✓	✓	✓

### 3.2 Alur Pembuatan Bata Ringan

Proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran serabut kelapa. Memiliki alur dalam pembuatan laporan tugas akhir. Dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Pembuatan Bata Ringan

### 3.3 Peralatan dan Bahan

Dalam pembuatan bata ringan CLC di perlukan peralatan dan bahan yang digunakan untuk membuat bata ringan. Peralatan digunakan untuk membantu produksi sedangkan bahan untuk pembuatan bata ringan CLC yang perlu di siapkan.

#### 3.3.1 Peralatan Produksi

Peralatan produksi yang digunakan dalam pembuatan bata ringan CLC sebelumnya perlu di siapkan yaitu alat-alat yang akan di butuhkan, yaitu;

##### 1. *Foam generator*

Pada gambar 3.2 memperlihatkan alat yang digunakan pada pembuatan bata ringan, dalam pembuatan bata ringan mesin *foam generator* bata ringan berfungsi untuk menghasilkan busa atau *foam* yang akan dicampurkan dengan bahan dasar pembuatan bata ringan. *Foam* ini berfungsi untuk membuat bata ringan menjadi ringan, berpori, dan lebih mudah diproses.



Gambar 3.2 *Foam Generator*

##### 2. Kompresor

Pada gambar 3.3 memperlihatkan alat kompresor dalam pembuatan bata ringan CLC kompresor ini bekerja dengan cara menarik udara dari lingkungan sekitar dan memampatkan ke dalam ruangan, kompresor berfungsi untuk menampung dan menyuplai udara bertekanan ke *foam generator*, lalu yang dipakai dalam pembuatan bata ringan menggunakan kompresor listrik seperti.



Gambar 3.3 Kompresor

### 3. Mesin Pengaduk Komposisi Bata Ringan

Pada gambar 3.4 memperlihatkan mesin pengaduk komposisi bahan bata ringan digunakan untuk mencampur dan mengaduk bahan pembuatan bata ringan seperti semen, pasir, air dan serabut kelapa. Mesin ini banyak digunakan dalam proyek konstruksi untuk menghemat waktu dan mencampur material secara efisien .



Gambar 3.4 Mesin Pengaduk

#### 4. Ember

Gambar 3.5 memperlihatkan sebuah ember untuk pembuatan bata ringan. Ember adalah wadah yang digunakan keperluan sehari-hari seperti untuk menampung cairan atau benda lainnya, tetapi pada pembuatan bata ringan ini ember digunakan untuk menampung dan mengukur bahan bata ringan seperti



Gambar 3.5 Ember

#### 5. Golok

Gambar 3.6 memperlihatkan sebuah golok pada pembuatan bata ringan diperlukan golok digunakan untuk memotong serabut kelapa menjadi potongan yang diinginkan yang berukuran 3cm sampai 5cm, serabut kelapa dipotong agar seperti batu split dan mudah dimasukkan kedalam cetakan bata ringan.



Gambar 3.6 Golok

#### 6. Cetakan bata ringan

Pada gambar 3.7 memperlihatkan cetakan bata ringan ini digunakan untuk mencetak campuran komposisi yang sudah di aduk cetakan bata ringan berbentuk persegi panjang dikarenakan dari segi kemudahan produksi, penyusunan, dan penggunaan dalam bidang kontuksi seperti dinding bangunan dengan menggunakan cetakan yang berukuran 10cm x 60cm x 20cm.



Gambar 3.7 Cetakan Bata Ringan

#### 7. Timbangan

Gambar 3.8 memperlihatkan timbangan dalam pembuatan bata ringan diperlukan timbangan digital digunakan untuk mengukur bahan yang akan digunakan untuk pembuatan bata ringan dengan akurasi yang sesuai. Timbangan digital juga mempermudah dalam pengukuran bahan dalam pembuatan bata ringan dibandingkan dengan timbangan manual .



Gambar 3.8 Timbangan

### 3.3.2 Bahan Pembuatan

Adapun bahan yang digunakan untuk pembuatan bata ringan CLC menggunakan campuran TKKS, yaitu:

#### 1. Semen

Pada gambar 3.9 memperlihatkan gambar semen yang digunakan untuk perekat komposisi antara material yang digunakan dalam pembuatan bata ringan atau konstruksi lainnya. Dalam pembuatan bata ringan CLC semen juga berperan sebagai meningkatkan kualitas bata ringan, termasuk ketahanan terhadap cuaca dan ketahanan terhadap api dan radiasi termal.



Gambar 3.9 Semen

#### 2. Air

Gambar 3.10 memperlihatkan air pada proses pembuatan bata ringan CLC ini air sangat dibutuhkan untuk mencampurkan bahan seperti semen dan pasir air juga digunakan untuk membasahi dan mencampur komposisi bahan bata ringan agar menjadi adonan yang sesuai tetapi jika kebanyakan air dapat mengakibatkan bata ringan menjadi rapuh.



Gambar 3.10 Air

### 3. Serabut Kelapa

Pada Gambar 3.11 memperlihatkan potongan limbah Serabut Kelapa yang dihasilkan Serabut kelapa yang berasal dari lapisan mesokarp buah kelapa, yang memiliki tekstur kasar, berserat panjang, dan berwarna cokelat alami. Serabut kelapa dikenal memiliki berat jenis relatif rendah, ketahanan terhadap pembusukan, serta sifat mekanik yang cukup baik, terutama kuat tarik dan keuletannya. Karakteristik tersebut menjadikan serabut kelapa berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan tambah atau bahan penguat pada material konstruksi berbasis semen, seperti beton dan bata ringan. Dalam aplikasi konstruksi, serabut kelapa berfungsi sebagai pengikat mikro yang mampu meningkatkan ikatan antar partikel, menghambat propagasi retak, serta memperbaiki kinerja mekanik material. Selain itu, pemanfaatan serabut kelapa sebagai material konstruksi juga mendukung konsep pembangunan berkelanjutan karena memanfaatkan limbah organik yang melimpah dan ramah lingkungan.



Gambar 3.11 Serabut Kelapa

### 4. Bahan Pengeras Bata ringan

Gambar 3.12 memperlihatkan cairan bahan pengeras bata ringan digunakan untuk meningkatkan kualitas, memperkuat bata ringan, mempercepat proses pengeringan cairan ini dapat mengurangi resiko kerusakan pada bata ringan atau pelemahan struktur akibat kelembapan.





Gambar 3.12 Bahan Pengeras Bata Ringan

#### 5. Agregat Halus atau Pasir

Pada gambar 3.13 menunjukkan tumpukan agregat halus atau pasir dalam pembuatan bata ringan berfungsi sebagai campuran perekat semen agregat halus juga berfungsi memberikan kekuatan, kestabilan, serta meningkatkan daya rekat antara bahan lain pada pembuatan bata ringan CLC ini menggunakan agregat halus atau pasir yang diambil dari sungai.



Gambar 3.13 Agregat Halus atau Pasir

#### 6. *Foaming Agent*

Pada gambar 3.14 memperlihatkan hasil dari *Foaming agent* ini digunakan untuk membentuk gelembung udara dan media pembungkus udara agar bata menjadi ringan. *Foaming agent* juga dapat membantu meningkatkan daya tahan bata ringan terhadap retakan dan kerusakan pada bata ringan CLC.



Gambar 3.14 Foam Agent

### 3.4 Pemeriksaan Bahan Campuran Bata Ringan

Adapun klasifikasi ukuran untuk campuran bata ringan (CLC) dengan campuran Serabut Kelapa, yaitu :

Tabel 3. 2 Ukuran serat bata ringan

Serat Serbuk	Serat Sedang	Serat Panjang
Memiliki ketebalan rata-rata 0.11mm	Memiliki ketebalan rata-rata 0.25 mm	Memiliki ketebalan rata-rata 0.75 mm
Panjang ukuran maksimal 2 cm	Panjang ukuran maksimal 3 cm	Panjang ukuran maksimal 5 cm

### 3.5 Perawatan Bata Ringan

Dalam proses pembuatan bata ringan CLC diperlukan perawatan pada bata ringan dengan melakukan cara pengeringan selama 28 hari dan dilakukan penyiraman atau penyemprotan menggunakan air di hari ke 5 dan hari ke 15

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan proses pembuatan laporan tugas akhir proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran Serabut Kelapa bahwa :

Bata ringan CLC adalah beton memiliki pori yang mengalami proses *curing* secara alamiah. Karakteristik bata ringan adalah memiliki bobot yang jauh lebih ringan dibandingkan dengan bata merah atau bata konvensional, sehingga lebih mudah untuk diangkat dan dipasang lalu penyusun bata ringan terdiri dari semen, pasir, air dan *foam*.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran dari proses pembuatan bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan campuran Serabut Kelapa adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya sebelum dilakukan pemotongan Serabut Kelapa memakai sarung tangan agar tidak ketusuk serabut kelapa yang tajam.
2. Sebaiknya memakai masker jika memasukkan semen atau pasir ke dalam mesin pengaduk dikarenakan debu dari semen atau pasir yang kurang baik.
3. Sebaiknya saat membuka cetakan bata ringan perlu hati-hati atau perlahan karena bata ringan belum terlalu keras sehingga dapat merusak bata ringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arita, D., Kurniawandy, A., & Taufik, H. 2017. *Tinjauan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan Bahan Tambah Foaming Agent* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Birawaputra, Indra dan Yoga C. V. Tethool. 2023. Identifikasi Mutu Bata Beton Pejal di Wilayah Kabupaten Manokwari. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*. 9 (2) : 119-126.
- Dearni, R., Suryanita, R., & Ismediyanto, I. 2019. Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete Menggunakan Program LUSAS V17. *SAINSTEK*, 7(2), 73-79.
- Eban, K. K., Utomo, S., & Simatupang, P. H. 2018. Perbandingan Kuat Tekan Bata Ringan CLC Menggunakan Pasir Gunung Boleng dan Pasir Takari. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 163-170.
- Karvinaldi, A., Dharmawati, N. D., & Renjani, R. Aristiawan, A., & Suwandi, P. A. P. 2015. Pengaruh Penambahan Kapur dan Sabut Kelapa Terhadap Bobot dan Daya Serap Air Batako. *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 1(1/Nov).
- Latjemma, S. 2022. Analisis Penambahan Serat Sabut Kelapa pada Campuran Beton. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(4), 1681-1698.
- Mustafa, I., Suryanita, R., & Maizir, H. 2020. Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan yang Terpapar Suhu Tinggi. *SAINSTEK*, 8(1), 11-17.
- Prayitno, E. 2021. Analisa Berat Isi Dan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan Foam Agent dengan Bahan Tambah Serbuk Gypsum. *SIMETRIS*, 15(1), 7-11.
- Putra, R. S., Suryanita, R., & Maizir, H. 2020. Analisis Kuat Tekan Dan Workability Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete Dengan Bahan Tambah Substitusi Semen. *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 2(01), 34-46.
- Putri, D., Kinasti, R. M. A., & Lalus, D. F. 2019. Pemanfaatan Limbah Bottom

Ash Dan Limbah Kaca Pada Campuran Batako. *Construction and Material 60 Journal*, 1(3), 211–218.

Suryanita, R. (2020). Perilaku Mekanik Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete dengan Penambahan Silica Fume. *Pekanbaru: UR Press Pekanbaru*.

Widodo, S., Arianto, Y., & Kurniawan, N. 2024. Perencanaan Bata Ringan CLC Bonggol Jagung Sebagai Pengganti Sebagian Semen. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 1-9.