



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No. 02/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2022

SKRIPSI

ANALISIS KOMPARATIF WASTE DAN IMPLEMENTASI *LEAN CONSTRUCTION* PADA DINDING PANEL *AUTOCLAVED AERATED CONCRETE* DAN DINDING BATA RINGAN KONVENSIONAL (STUDI KASUS: PROYEK MENARA DANAREKSA)



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun oleh :

Raditya Ranugra Mahesa Atmawijaya

NIM 1801421050

Dosen Pembimbing :

Agung Budi Broto., S.T., M.T.

NIP 1963040211989031003

PROGRAM STUDI S.Tr TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS KOMPARATIF WASTE DAN IMPLEMENTASI *LEAN CONSTRUCTION* PADA DINDING PANEL *AUTOCLAVED AERATED CONCRETE* DAN DINDING BATA RINGAN KONVENSIONAL yang disusun oleh **Raditya Ranugra Mahesa Atmawijaya (NIM 1801421050)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi Tahap I



Pembimbing

Agung Budi Broto, S.T., M.T
NIP 1963040211989031003




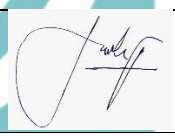
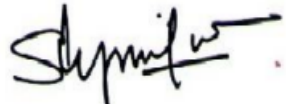
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS KOMPARATIF WASTE DAN IMPLEMENTASI LEAN CONSTRUCTION PADA DINDING PANEL AUTOCLAVED AERATED CONCRETE DAN DINDING BATA RINGAN KONVENSIONAL (STUDI KASUS: PROYEK MENARA DANAREKSA) yang disusun oleh **Raditya Ranugra Mahesa Atmawijaya (NIM 1801421050)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap I** di depan Tim Penguji pada hari **Selasa** tanggal **12 Juli 2022**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	I Ketut Sucita, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP 197202161998031003	
Anggota	Sidiq Wacono, S.T., M.T. NIP 196401071988031001	
Anggota	Drs. Desi Supriyan, S.T., M.M NIP 195912311987031018	

Mengetahui
**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T.,M.M.,M.Ars.
NIP. 197407061999032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Raditya Ranugra Mahesa Atmawijaya

NIM : 1801421050

Prodi : D4 – Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : raditya.ranugramahesaatmawijaya.ts18@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Skripsi : Analisis Komparatif *Waste* Serta Implementasi *Lean Construction*
Pada Dinding Panel *Autoclaved Aerated Concrete* dan Dinding Bata
Ringan Konvensional

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jakarta, 28 Juni 2022

Yang Menyatakan

(Raditya Ranugra Mahesa Atmawijaya)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas izin Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Skripsi dengan judul “**Analisis Komparatif Waste dan Implementasi Lean Construction Pada Dinding Autoclaved Aerated Concrete dan Dinding Bata Ringan Konvensional (Studi Kasus: Proyek Menara Danareksa)**” dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan bagi mahasiswa program Sarjana Terapan Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Seluruh keluarga terutama Ayah dan Bunda yang selalu memberikan dukungan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik;
2. Bunda Ami dan Om John yang telah memberikan dukungan penuh terhadap perkuliahan penulis hingga saat ini;
3. Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing;
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum S.T.,M.M.,M.Arc.,selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil;
5. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Gedung;
6. Bapak Yanuar Setiawan S.T., M.T. selaku pembimbing akademik penulis dan kelas 4TKG2;
7. Mba Sucia Afriani selaku Admin Program Studi Teknik Konstruksi Gedung yang selalu memberikan informasi dan membantu penulis dalam penulisan skripsi ini;
8. Ananda Rizky Nur Faiza yang selalu ada untuk memberikan dukungan, semangat dan menjadi tempat untuk berkeluh kesah;
9. Kevin, Sese, Farhan, Nadia, Kus, Nissa dan Oten sebagai rekan PKL yang saling memberikan dukungan;
10. Keluarga Noksab yaitu almh. Salma, Fajar, Harid, Faris, Yola, Indah, Fachry, Fikri, Reja, Piyan, Jaki, Farrel, Garnis, Bagas, Furqan, Rizki, Natasha, Dava Galuh, Dava Rizki, Yusuf, Puti, Bintang dan Baim sebagai keluarga kedua yang tidak berhenti untuk menyemangati penulis;

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11. Teman-teman satu bimbingan, serta teman-teman kelas 4TKG2 yang sudah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan proposal skripsi;
12. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan Proposal Skripsi ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak dalam penulisan Skripsi ini. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan kita semua.

Jakarta, 22 April 2022

Penulis



Raditya Ranugra Mahesa A.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Proyek konstruksi banyak menghasilkan *waste* yang berdampak terhadap lingkungan, biaya dan waktu. *Waste* pada proyek konstruksi dapat diminimalisir dengan menerapkan *lean construction*. Saat ini terdapat metode pekerjaan dinding yaitu menggunakan dinding panel *autoclaved aerated concrete* (AAC). Dinding panel AAC dinilai memiliki waktu pengerjaan dan mutu yang lebih baik. Tujuan penelitian ini yaitu membandingkan *waste*, produktivitas dan faktor penyebab *waste* antara dinding panel AAC dengan dinding bata ringan sehingga menemukan alternatif yang lebih baik serta mengidentifikasi *lean construction* Metode analisis data yang dilakukan yaitu menggunakan analisis *wastage level*, *waste cost*, analisis produktivitas, analisis deskriptif kuesioner faktor penyebab agar mengetahui faktor dominan *waste* dan analisis komparatif untuk mengetahui tingkat perbandingan *waste*, produktivitas dan faktor penyebab *waste* dan wawancara untuk mengetahui penerapan *lean construction*. Hasil dari penelitian ini *wastage level* rata-rata pada dinding panel AAC yaitu 0,077 dan pada bata ringan yaitu 0,208 kemudian *waste cost* rata-rata pada dinding panel AAC yaitu Rp. 15.218.367,- dan pada bata ringan yaitu Rp. 3.650.970,-. Rata-rata produktivitas pemasangan dinding panel AAC yaitu 16,947 m²/orang/hari dan dinding bata ringan yaitu 10,382 m²/orang/hari. Faktor penyebab *waste* antara kedua objek memiliki tingkat perbandingan yang signifikan. *Lean Construction* yang diterapkan yaitu *last planner system*, *first run studies*, *fail safe for quality* dan *code of practice on buildability* dan dengan dinding panel AAC.

Kata kunci : *Waste*, Dinding Panel AAC, Dinding Bata Ringan, *Lean Construction*



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	3
1.2.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Waste	7
2.2 Wastage Level.....	8
2.3 Produktivitas	9



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4	Implementasi.....	9
2.5	Lean Construction	9
2.6	Lean Construction Tools	10
2.6.1	Last Planner System	11
2.6.2	Code Of Practice On Buildability	13
2.7	Pekerjaan Dinding	14
2.7.1	Dinding Panel Autoclaved Aerated Concrete (Aac)	15
2.7.2	Dinding Bata Ringan	17
2.7.3	Volume Pekerjaan	17
2.8	Penelitian Terdahulu.....	18
2.9	Posisi Penelitian	20
2.10	Kerangka Pemikiran	22
2.11	Hipotesis	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Lokasi Dan Objek Penelitian	25
3.2	Teknik Pengumpulan Data	25
3.2.1	Kuesioner	26
3.2.1.2	Sampel Dan Responden.....	27
3.2.1.3	Variabel	29
3.2.1.4	Draft Kuesioner.....	31
3.2.2	Wawancara.....	33
3.3	Metode Analisis Data	34
3.3.1	Analisis <i>Waste</i>	35
3.3.2	Analisis Produktivitas.....	35
3.3.3	Statistik Deskriptif.....	36
3.3.4	Uji Statistik Komparatif.....	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4	Tahapan Penelitian	41
3.5	Luaran Penelitian	45
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Data Proyek.....	46
4.1.1	Deskripsi Proyek	46
4.1.2	Data Umum Proyek.....	46
4.2	Data Material Dinding.....	48
4.2.1	Data Dinding Panel <i>Autoclaved Aerated Concrete</i>	48
4.2.2	Data Dinding Bata Ringan.....	51
4.3	Data Kuesioner.....	54
4.3.1	Dinding Panel <i>Autoclaved Aerated Concrete</i>	55
4.3.2	Dinding Bata Ringan	63
4.4	Data Wawancara	71
4.4.1	Validasi Wawancara.....	71
4.4.2	Data Narasumber.....	72
4.4.3	Hasil Wawancara	73
4.5	Analisis Data.....	74
4.5.1	Analisis Waste.....	74
4.5.2	Analisis Produktivitas.....	86
4.5.3	Analisis Statistik Deskriptif.....	89
4.5.4	Analisis Statistik Komparatif.....	100
4.6	Pembahasan	105
4.6.1	Pembahasan Hasil Analisis <i>Waste</i>	106
4.6.2	Perbandingan Produktivitas	107
4.6.3	Perbandingan Faktor Penyebab <i>Waste</i>	108
4.6.4	Kondisi Lapangan	110



4.6.5	Pembahasan Hasil Wawancara	112
4.7	Alternatif Pemilihan Jenis Dinding	114
BAB V PENUTUP		117
5.1	Kesimpulan	117
5.2	Saran	119
DAFTAR PUSTAKA		120
LAMPIRAN		123



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-Jenis Waste Pada Proyek Konstruksi	7
Gambar 2.2	Proses Pembnerian Marking dan Pemasangan U-Bracket	16
Gambar 2.3	Proses Pemasangan Dinding Panel AAC	16
Gambar 2.4	Proses Pemasangan U-Bracket bagian Bawah dan Perekat.....	16
Gambar 2.5	Diagram Posisi Penelian	22
Gambar 2.6	Bagan Kerangka Pemikiran.....	23
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	25
Gambar 3.2	Bagan Indikator dan Variabel Kuesioner.....	29
Gambar 3.3	Diagram Validasi Kuesioner	33
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 4.1	Tampak Samping Proyek BUMN Center – Menara Danareksa	47
Gambar 4.2	Dinding Panel AAC.....	49
Gambar 4.3	Dinding Bata Ringan.....	52
Gambar 4.4	Grafik Sebaran Responden Berdasarkan Bagian.....	56
Gambar 4.5	Grafik Sebaran Responden Berdasarkan Pengalaman	57
Gambar 4.6	Sebaran Responden Dinding Bata Ringan Berdasarkan Bagian.....	64
Gambar 4.7	Sebaran Responden Dinding Bata Ringan Berdasarkan Pengalaman....	65
Gambar 4.8	Grafik Wastage Level Dinding Panel AAC	77
Gambar 4.9	Grafik Wastage Level Dinding Bata Ringan	80
Gambar 4.10	Grafik Waste Cost Dinding Panel AAC.....	83
Gambar 4.11	Grafik Waste Cost Dinding Bata Ringan	86
Gambar 4.12	Grafik Produktivitas Pemasangan Dinding Panel AAC.....	87
Gambar 4.13	Grafik Produktivitas Pemasangan Dinding Bata Ringan	89
Gambar 4.14	Persentase Faktor Dominan Indikator 1 Dinding Panel AAC	90
Gambar 4.15	Persentase Faktor Dominan Indikator 2 Dinding Panel AAC	91
Gambar 4.16	Persentase Faktor Dominan Indikator 3 Dinding Panel AAC	92
Gambar 4.17	Persentase Faktor Dominan Indikator 4 Dinding Panel AAC	93
Gambar 4.18	Persentase Faktor Dominan Indikator 5 Dinding Panel AAC	94
Gambar 4.19	Persentase Faktor Dominan Indikator 1 Dinding Bata Ringan.....	95
Gambar 4.20	Persentase Faktor Dominan Indikator 2 Dinding Bata Ringan.....	96
Gambar 4.21	Persentase Faktor Dominan Indikator 3 Dinding Bata Ringan.....	97
Gambar 4.22	Persentase Faktor Dominan Indikator 4 Dinding Bata Ringan.....	98



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.23	Persentase Faktor Dominan Indikator 5 Dinding Bata Ringan.....	99
Gambar 4.24	Diagram Garis Perbandingan Wastage Level.....	106
Gambar 4.25	Diagram Garis Perbandingan Produktivitas Pemasangan	108
Gambar 4.26	Dinding Panel AAC dan Bata Ringan Berada di Luar Gudang Penyimpanan	111
Gambar 4.27	Sisa Material Dinding Panel AAC dan Bata Ringan Akibat Cutting ...	111
Gambar 4.28	Kerusakan Material Dinding Panel AAC Akibat Pengantaran	112
Gambar 4.29	Hasil Pemasangan Dinding Panel AAC.....	115





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lean Construction Tools.....	11
Tabel 2.2	Nilai Minimal Buildable Design Score dan Construction Score.....	14
Tabel 2.3	Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3.1	Daftar Pertanyaan Kuesioner	30
Tabel 3.2	Draft Kuesioner.....	31
Tabel 3.3	Nilai R-Tabel.....	37
Tabel 3.4	Nilai Cronbach's Alpha dan Tingkat Reliabilitas.....	38
Tabel 4.1	Volume Terpesan Dinding Panel AAC	49
Tabel 4.2	Volume Terpasang Dinding Panel AAC.....	50
Tabel 4.3	Harga Satuan Dinding Panel AAC.....	50
Tabel 4.4	Durasi Pekerjaan Dinding Panel AAC.....	51
Tabel 4.5	Volume Terpesan Dinding Bata Ringan.....	52
Tabel 4.6	Volume Terpasang Dinding Bata Ringan.....	53
Tabel 4.7	Harga Satuan Dinding Bata Ringan.....	54
Tabel 4.8	Durasi Pekerjaan Dinding Bata Ringan.....	54
Tabel 4.9	Data Responden Kuesioner Dinding Panel AAC.....	55
Tabel 4.10	Data Validator Kuesioner.....	57
Tabel 4.11	Hasil Validasi Kuesioner.....	58
Tabel 4.12	Tabulasi Kuesioner Dinding Panel AAC Indikator 1.....	59
Tabel 4.13	Tabulasi Kuesioner Dinding Panel AAC Indikator 2.....	60
Tabel 4.14	Tabulasi Kuesioner Dinding Panel AAC Indikator 3.....	61
Tabel 4.15	Tabulasi Kuesioner Dinding Panel AAC Indikator 4.....	62
Tabel 4.16	Tabulasi Kuesioner Dinding Panel AAC Indikator 5.....	62
Tabel 4.17	Data Responden Kuesioner Dinding Bata Ringan.....	63
Tabel 4.18	Data Validator Kuesioner Dinding Bata Ringan.....	65
Tabel 4.19	Hasil Validasi Kuesioner Dinding Bata Ringan.....	66
Tabel 4.20	Tabulasi Kuesioner Dinding Bata Ringan Indikator 1.....	68
Tabel 4.21	Tabulasi Kuesioner Dinding Bata Ringan Indikator 2.....	68
Tabel 4.22	Tabulasi Kuesioner Dinding Bata Ringan Indikator 3.....	69
Tabel 4.23	Tabulasi Kuesioner Dinding Bata Ringan Indikator 4.....	70
Tabel 4.24	Tabulasi Kuesioner Dinding Bata Ringan Indikator 5.....	71
Tabel 4.25	Data Validator Wawancara.....	72

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.26	Hasil Validasi Wawancara	72
Tabel 4. 27	Data Narasumber	72
Tabel 4.28	Hasil Wawancara Penerapan Lean Construction Tools.....	73
Tabel 4.29	Rekapan Analisis Wastage Level	76
Tabel 4.30	Rekapan Wastage Level Dinding Bata Ringan	79
Tabel 4.31	Rekapan Waste Cost Dinding Panel AAC	82
Tabel 4.32	Rekapan Waste Cost Dinding Bata Ringan	85
Tabel 4.33	Analisis Produktivitas Dinding Panel AAC.....	86
Tabel 4.34	Analisis Produktivitas Dinding Bata Ringan	88
Tabel 4.35	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 1 Dinding Panel AAC.....	90
Tabel 4.36	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 2 Dinding Panel AAC.....	91
Tabel 4.37	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 3 Dinding Panel AAC.....	92
Tabel 4.38	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 4 Dinding Panel AAC.....	93
Tabel 4.39	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 5 Dinding Panel AAC.....	94
Tabel 4.40	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 1 Dinding Bata Ringan	95
Tabel 4.41	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 2 Dinding Bata Ringan	96
Tabel 4.42	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 3 Dinding Bata Ringan	97
Tabel 4.43	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 4 Dinding Bata Ringan	98
Tabel 4.44	Analisis Deskriptif Faktor Dominan Indikator 5 Dinding Bata Ringan	99
Tabel 4.45	Hasil Uji Validitas Kuesioner Dinding Panel AAC	100
Tabel 4.46	Hasil Uji Validitas Kuesioner Dinding Bata Ringan.....	101
Tabel 4.47	Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Dinding Panel AAC.....	102
Tabel 4.48	Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Dinding Bata Ringan	102
Tabel 4.49	Hasil Uji Normalitas Kuesioner Faktor Penyebab Waste.....	103
Tabel 4.50	Hasil Uji Homogenitas Kuesioner Faktor Penyebab Waste.....	103
Tabel 4.51	Hasil Uji Hipotesis Wastage Level.....	104
Tabel 4.52	Hasil Uji Hipotesis Produktivitas Pemasangan	105
Tabel 4.53	Hasil Uji Hipotesis Kuesioner Faktor Penyebab Waste	105
Tabel 4.54	Rekap Hasil Faktor Dominan Penyebab Waste	108
Tabel 4.55	Hasil Pemilihan Alternatif Jenis Dinding	114



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Perhitungan <i>Wastage Level</i>	9
Rumus 2.2 Perhitungan Produktivitas	9
Rumus 2.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Satuan m ²	18
Rumus 3.1 Rumus Slovin	28
Rumus 3.2 Perhitungan <i>Wastage Level</i>	35
Rumus 3.3 Perhitungan <i>Waste Cost</i>	35
Rumus 3.4 Perhitungan Produktivitas	36
Rumus 3.5 Rumus Uji Validitas	37
Rumus 3.6 Rumus Uji Reliabilitas.....	38
Rumus 3.7 Rumus Perhitungan Varians.....	39
Rumus 3.8 Rumus Perhitungan Nilai F.....	39
Rumus 3.9 Rumus D Saphiro-Wilk.....	40
Rumus 3.10 Rumus T Saphiro-Wilk.....	40
Rumus 3.11 Rumus G Saphiro-Wilk.....	40
Rumus 3.12 Rumus Uji T Independen	41



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Master Schedule</i>	123
Lampiran 2 Form <i>Percent Work Complete</i>	144
Lampiran 3 Dokumentasi Rapat.....	146
Lampiran 4 Validasi Kuesioner	149
Lampiran 5 Lembar Kuesioner	159
Lampiran 6 Validasi Wawancara	168
Lampiran 7 Transkrip Wawancara	172
Lampiran 8 Dokumentasi <i>Waste</i> di Lapangan	184
Lampiran 9 Form <i>Purchase Order</i>	187
Lampiran 10 Output SPSS.....	189
Lampiran 11 Form Skripsi.....	199





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang sedang fokus pada sektor konstruksi, salah satunya adalah konstruksi bangunan gedung. Berdasarkan data dari (Badan Pusat Statistik, 2021.) Indeks nilai konstruksi di Indonesia meningkat 1,49% pada kuartal ke 2 tahun 2021. Hal ini menunjukkan bahwa banyak proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan di Indonesia dan kemungkinan akan terus bertambah pada tahun 2022. Pembangunan pada sektor konstruksi ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional, karena dengan adanya pembangunan di sektor konstruksi, akan menunjang sektor-sektor lainnya seperti sektor industri, perdagangan, dan lain-lain. Namun masalah yang ditimbulkan dari proyek konstruksi yaitu seringkali ditemukan sisa material (*waste*) yang memiliki kemungkinan menjadi limbah serta pemborosan biaya atau pemborosan pada waktu sehingga pekerja menjadi tidak produktif. Limbah yang dihasilkan dari proyek konstruksi seperti hasil pembongkaran, renovasi atau pembongkaran memiliki dampak negatif terhadap lingkungan (Ferry Firmawan, 2012). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh lembaga *eurostat*, *waste* atau sisa produksi yang banyak dihasilkan oleh aktivitas ekonomi yaitu *waste* pada industri konstruksi sebesar 34,8%. Persentase *waste* setiap material yaitu 43,82% dihasilkan oleh pembesian, 27,03% berasal dari material bata dan 24,17% merupakan *waste* yang dihasilkan oleh beton (Mahayudin et al, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa industri konstruksi berperan dalam menghasilkan limbah yang berdampak pada lingkungan. Salah satu pekerjaan yang sering kali menghasilkan limbah yaitu pekerjaan pemasangan dinding. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Gusti et al., (2018) Material dinding merupakan salah satu material yang menghasilkan *waste* diikuti dengan kayu bekisting dan besi tulangan. Pemasangan dinding terutama dinding bata konvensional banyak menghasilkan sisa material karena terjadinya pemotongan bahan dan kerusakan bahan akibat kondisi sekitar. Dinding bata ringan merupakan dinding yang banyak digunakan baik proyek konstruksi skala kecil maupun proyek konstruksi skala besar. Sedangkan dinding panel *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) merupakan inovasi pada pekerjaan dinding dengan menggunakan teknologi panel yaitu metode



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemasangan dinding yang memiliki tinggi lebih besar dibandingkan dengan panjangnya. Dinding panel ini menggunakan bahan beton ringan dengan berbentuk vertikal dan digunakan agar pekerjaan pemasangan dapat diselesaikan lebih cepat, memiliki mutu yang lebih baik dibandingkan bata ringan konvensional serta merupakan salah satu inovasi dari pihak kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan dinding. Namun, hasil sisa material yang dihasilkan oleh dinding panel AAC belum diketahui sehingga perlu dilakukan analisa berapa *waste* yang dihasilkan serta penyebab dominan terjadinya *waste* pada dinding tersebut. Metode yang dapat mengurangi jumlah *waste* yang terjadi yaitu dengan menerapkan *lean construction*. *Lean construction* merupakan metode manajemen konstruksi yang bertujuan untuk meminimalkan jumlah sisa material yang menjadi *waste* pada proyek serta menambah kualitas (*quality*) pada hasil pekerjaan. Dengan adanya *lean construction* diharapkan penyebab sisa material dapat diminimalisasi. Sehingga pada penelitian ini akan membandingkan sisa material dan faktor penyebab *waste* dari dinding panel *autoclaved aerated concrete* sebagai material dinding inovasi dan bata ringan sebagai material dinding yang umum digunakan. Sehingga pada penelitian ini dilakukan analisis mengenai *waste* yang dihasilkan dinding panel AAC dan bata ringan serta menganalisis produktivitas untuk mengetahui perbandingan serta mendapatkan alternatif pilihan dinding yang lebih baik.

Chasan Mudzakir et al. (2017) telah melakukan penelitian mengenai *waste* yang terjadi pada salah satu proyek pembangunan di Kota Semarang. *Waste* yang sering terjadi yaitu menunggu waktu instruksi serta bahan material datang. Sedangkan *lean construction* yang sudah diterapkan pada proyek tersebut yaitu *master schedule*, *weekly work plan* dan 5S.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu perhitungan *wastage level* yaitu perhitungan untuk mengetahui sisa material dari setiap material dinding berdasarkan data volume rencana/pengajuan dari *Quantity Surveyor* untuk dinding bata ringan dan *supplier* untuk dinding panel AAC. Perhitungan *cost waste* yaitu perhitungan biaya dari setiap sisa material dengan mengalikan volume sisa material dengan harga satuan material. Perhitungan produktivitas pemasangan untuk mengetahui nilai produktivitas dari masing-masing dinding. Kemudian pembagian kuesioner untuk mengetahui faktor dominan penyebab *waste* dari kedua jenis material dinding tersebut dan pengujian statistik komparatif untuk mengetahui tingkat perbandingan yang signifikan antara kedua jenis material dinding. Terakhir



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

melakukan wawancara terstruktur untuk mengetahui penerapan *lean construction* sebagai upaya untuk meminimalisi *waste* di lapangan.

Penelitian ini dimulai dengan penemuan masalah yaitu banyak ditemukannya sisa material di lapangan terutama sisa dari dinding panel dan bata ringan, sehingga perlu dilakukan analisis terhadap dua material tersebut. Kemudian studi literatur mengenai *waste*, *lean construction*, *lean construction tools*, dan pekerjaan dinding yang meliputi material dinding, volume pekerjaan dan biaya pekerjaan. Studi mengenai penelitian terdahulu dilakukan sebagai pendukung penelitian yang dilakukan. Metode pengumpulan data terkait faktor-faktor penyebab *waste* dilakukan dengan cara memberikan form kuesioner kepada staff proyek dengan syarat responden yaitu pengalaman lebih dari satu tahun dan merupakan staff pelaksana yang berhubungan dengan pekerjaan dinding dan pekerja dinding panel AAC dan bata ringan. Kemudian dilakukan wawancara terstruktur dengan staff yang berhubungan dengan *lean* untuk mengetahui *lean construction* yang telah diterapkan serta penanganan *waste*. Kemudian data volume rencana dan terpasang serta harga satuan pemasangan dinding panel AAC dan bata ringan.

Proyek pembangunan BUMN Center – Menara Danareksa merupakan proyek *high rise building* dengan rincian 22 lantai untuk gedung *office*, 6 lantai untuk gedung serba guna dan 8 lantai untuk gedung parkir. Pada proyek ini, pekerjaan dinding menggunakan salah satu inovasi material yaitu dinding panel *autoclaved aerated concrete* (AAC) dan dinding bata ringan sehingga kedua jenis dinding tersebut dapat dibandingkan mulai dari volume *waste* yang dihasilkan, *waste cost* yang dikeluarkan dan produktivitas pekerjaan dan faktor dominan penyebab *waste*.

1.2 MASALAH PENELITIAN

1.2.1 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, setiap penggunaan material akan menghasilkan sisa (*waste*) material yang berpengaruh kepada biaya dan lingkungan. Proyek Menara Danareksa menggunakan dua jenis material dinding, yaitu material panel *autoclaved aerated concrete* (AAC) dan bata ringan. Berdasarkan informasi dari staff proyek penggunaan material AAC dinilai dapat memepercepat waktu dan meningkatkan mutu, namun yang menjadi pertanyaan berdasarkan latar belakang di

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

atas yaitu “Bagaimana perbandingan *waste* dan produktivitas antara kedua material tersebut dan bagaimana penerapan dari *lean construction* untuk meminimalisir *waste*?”

1.2.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu :

1. Berapa sisa (*waste*) yang terjadi pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan?
 - a. Berapa nilai *wastage level* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan?
 - b. Berapa *waste cost* dari dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan?
2. Berapa nilai produktivitas pada kedua jenis dinding tersebut?
3. Apa faktor dominan penyebab *waste* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan?
4. Bagaimana implementasi *lean construction* yang diterapkan pada kedua pekerjaan dinding?
5. Bagaimana perbandingan *waste* dan faktor penyebab *waste* dari kedua jenis dinding tersebut serta material apa yang memiliki alternatif lebih baik?

1.3 PEMBATAAN MASALAH

Untuk menghindari masalah penelitian menjadi meluas, maka diperlukan suatu pembatasan masalah sehingga penelitian menjadi terarah dan dapat mencapai tujuan, maka penulis menyusun batasan masalah sebagai berikut ini :

1. Penelitian ini hanya ditinjau pada proyek Menara Danareksa;
2. Penelitian ini hanya meninjau *waste* dari dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan;
3. Perhitungan *waste material* pada penelitian ini dinyatakan sebagai selisih antara volume yang direncanakan dengan volume yang terpasang;
4. Perhitungan *waste cost* berdasarkan pada volume sisa dan harga satuan;
5. Perhitungan produktivitas dihitung sebagai acuan dasar perbandingan waktu;
6. Penelitian ini tidak memperhitungkan indeks produktivitas;

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Indikator *waste* yang digunakan yaitu berdasarkan standar indikator *waste* dari kontraktor yaitu *Materials, Man, Methods, Tools* dan *Health Safety and Environment*;

8. Penerapan *lean construction* pada proyek diperoleh dengan metode wawancara.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menentukan *waste* yang lebih rendah antara dinding panel *autoclaved aerated concrete* dengan dinding bata ringan;
2. Menentukan nilai produktivitas yang lebih tinggi dari kedua jenis dinding;
3. Memperoleh faktor dominan penyebab *waste* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan;
4. Memperoleh hasil implementasi *lean construction* pada kedua pekerjaan dinding;
5. Menentukan alternatif material dinding yang lebih baik dari segi *waste* berdasarkan perhitungan *waste*, produktivitas dan faktor penyebab *waste*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, yaitu :

1. Manfaat bagi peneliti
Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis mengenai perbandingan volume *waste material* pada dua material dinding, mengetahui implementasi *lean construction* pada optimalisasi *waste materia*, dan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.
2. Manfaat bagi industri
Menjadi salah satu acuan dan rekomendasi kepada kontraktor bagaimana perbandingan *waste material* pada dua material dinding serta bagaimana implementasi *lean construction* pada kedua jenis dinding. Serta *supplier* dinding panel *autoclaved aerated concrete* agar mengetahui hasil *waste* dan faktor dominan penyebab terjadinya *waste* pada dinding panel AAC.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika atau tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. **BAB I (Latar Belakang)**

Menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang akan diteliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan penelitian.

2. **BAB II (Tinjauan Pustaka)**

Menjelaskan mengenai kajian teori yang didapat dari studi literature mengenai *waste material*, *lean construction*, dinding panel *autoclaved aerated concrete* (AAC) dan dinding bata ringan. Pada bab ini juga dijelaskan mengenai penelitian-penelitian terhadulu dan hipotesis sebagai pendukung penelitian yang akan dilakukan.

3. **BAB III (Metodologi Penelitian)**

Menjelaskan lokasi penelitian, data-data yang diperlukan, serta diagram alir penelitian yang akan dilakukan.

4. **BAB IV (Data dan Pembahasan)**

Menjelaskan mengenai data-data yang sudah didapatkan baik data langsung dari proyek maupun tidak langsung, hasil analisa data dan pembahasan-pembahasan berdasarkan analisa yang telah dilakukan.

5. **BAB V (Penutup)**

Menjelaskan hasil kesimpulan penelitian dan saran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V**PENUTUP****5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menganalisis data-data mengenai komparasi *waste* serta implementasi *lean construction* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan, maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Perhitungan *waste* dilakukan pada 7 lantai yang dijadikan sampel perhitungan. Hasil dari perhitungan *waste* tersebut yaitu:
 - a. *Wastage Level* tertinggi pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* yaitu 0,110 untuk lantai 3 dengan rata-rata yaitu 0,077. Sedangkan pada dinding bata ringan *wastage level* tertinggi yaitu 0,356 untuk lantai 3 dengan rata-rata yaitu 0,208.
 - b. *Waste Cost* tertinggi pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* yaitu Rp. 20.205.861 untuk lantai 4. Sedangkan pada dinding bata ringan *waste cost* tertinggi yaitu Rp. 6.665.958,-
 - c. Berdasarkan dari perhitungan *wastage level* dari kedua jenis dinding tersebut, maka dapat ditentukan bahwa dinding panel *autoclaved aerated concrete* memiliki nilai *wastage level* lebih rendah dan dinding bata ringan memiliki *waste cost* yang lebih rendah.
2. Hasil dari perhitungan produktivitas pekerjaan pemasangan tertinggi pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* yaitu 23,356 m²/orang/hari untuk lantai 1 dengan rata-rata 16,947 m²/orang/hari. Sedangkan pada dinding bata ringan konvensional produktivitas pekerjaan pemasangan tertinggi yaitu 13,998 m²/orang/hari untuk lantai 1 dengan rata-rata yaitu 11,597 m²/orang/hari. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka dapat ditentukan bahwa nilai produktivitas pemasangan per hari dinding panel *autoclaved aerated concrete* lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena metode pemasangan dinding panel *autoclaved aerated concrete* yang lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan dinding bata ringan.
3. Faktor-faktor penyebab *waste* pada penelitian ini dibagi menjadi lima indikator yaitu *materials* (bahan), *man* (orang), *methods* (cara kerja), *tools* (alat) dan *health safety and environment* (K3L). Faktor dominan penyebab *waste* untuk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

indikator *materials* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan yaitu terdapat sisa material akibat *cutting*. Kemudian, untuk indikator *man* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* yaitu kurangnya pengawasan mandor dan pada dinding bata ringan yaitu pekerja tidak mengikuti instruksi. Selanjutnya, untuk indikator *methods* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* yaitu material mengalami kerusakan ketika pengantaran dan pada dinding bata ringan yaitu kesalahan metode kerja. Setelah itu, untuk indikator *tools* faktor dominan penyebab *waste* pada dinding panel *autoclaved aerated concrete* dan dinding bata ringan yaitu penggunaan alat yang tidak efisien. Terakhir, untuk indikator HSE yaitu penyimpanan material di luar gudang penyimpanan.

4. Implementasi *lean construction* pada Proyek BUMN Center – Menara Danareksa *Last Planner System, First Run Studies, Fail Safe for Quality* dan *Code of Practice on Buildability* serta dengan menggunakan dinding panel AAC sebagai material dinding. Penanganan *waste* pada Proyek BUMN Center – Menara Danareksa yaitu dengan menerapkan prinsip *reduce, reuse, recycle* dan *salvage*.
5. Perbandingan dilakukan dengan cara menggunakan analisis statistik komparatif, dimana pada *wastage level* terdapat perbedaan yang signifikan dimana *wastage level* yang dihasilkan bata ringan lebih tinggi dibandingkan panel AAC. Pada *waste cost* terdapat perbedaan dimana biaya sisa pada panel AAC lebih tinggi dibandingkan dengan bata ringan. Pada produktivitas terdapat perbedaan yang signifikan dimana pada produktivitas pemasangan panel AAC lebih tinggi dibandingkan dengan bata ringan konvensional. Pada faktor penyebab *waste* terdapat perbedaan yang signifikan dimana faktor penyebab *waste* pada panel AAC jarang terjadi sedangkan pada bata ringan faktor penyebab *waste* tersebut sering terjadi.
6. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dinding panel *autoclaved aerated concrete* merupakan pilihan alternatif yang lebih baik dibandingkan dengan bata ringan dari segi *waste*. Sehingga dinding panel *autoclaved aerated concrete* cocok untuk digunakan sebagai alternatif dinding yang ramah lingkungan, memiliki produktivitas yang lebih baik dan mutu yang lebih tinggi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan selanjutnya yaitu:

1. *Waste* merupakan hal yang tidak mungkin bisa dihindari ketika mengerjakan sebuah proyek konstruksi, sehingga tidak mungkin ada sebuah proyek yang tidak menghasilkan *waste*. Namun, dengan menerapkan *lean construction* serta menentukan metode pekerjaan yang baik, diharapkan *waste* yang dihasilkan dapat diminimalisir.
2. Perhitungan *waste* dapat menjadi lebih sempurna apabila dibedakan menjadi beberapa bagian seperti bagian pelaksanaan dan bagian pengantaran.
3. Analisis produktivitas sebaiknya dilakukan berdasarkan hasil observasi bukan data sekunder;
4. Hasil perhitungan *wastage level* dan *waste cost* dapat menjadi lebih baik apabila tidak meninjau dari satu proyek saja;
5. Pengambilan sampel sebaiknya menggunakan sampel absolut, yaitu seluruh populasi dijadikan sampel agar jawaban lebih representatif;
6. Penelitian ini dapat disempurnakan apabila hasil impenetasi *lean construction* diperoleh dengan menggunakan kuesioner sehingga menemukan seberapa besar pengaruh terhadap minimalisir *waste*.
7. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti mengenai pemilihan dinding terhadap biaya, mutu dan waktu sebagai penyempurna dan kelanjutan dari penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Alsehaimi, A. O., Fazenda, P. T., & Koskela, L. (2014.). *Improving Construction Management Practice In Saudi Arabia With The Last Planner System: A Case Study*. *Engineering Construction and Architectural Management*
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Indikator Konstruksi, Triwulan II-2021*.
- BPSDM Kementerian PUPR. (2018.). *Perhitungan Volume, Analisa Harga Satuan, RAB, dan Spesifikasi Teknis*.
- Building and Construction Authority. (2017). *Code Of Practice On Buildability 2017 Edition*.
- Chasan Mudzakir, A., Setiawan, A., Agung Wibowo, M., & Radian Khasani, R. (2017.). *Evaluasi Waste Dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)*. *Jurnal Karya Teknik Sipil* Vol. 6 Tahun 2017 (halaman 145-158)
- Felixius J., & Waty, D. M. (2021.) *Analisis Sisa Material dan Penyebab Utamanya Pada Proyek Bangunan Rumah Tinggal*. *Jurnal Mitra Teknik Sipil* Vol. 4 Issue 1 (halaman 343-352)
- Ferry Firmawan. (2012). *Karakteristik dan Komposisi Limbah (Construction Waste)*. Universitas Islam Sulthan Agung Semarang
- Goritman, B., Irwangsa, R., & Kusuma, J. H. (n.d.). *Studi Kasus Perbandingan Berbagai Bata Ringan Dari Segi Material, Biaya, Dan Produktivitas*. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil* Vol.1
- Griya Indah Prakarsa. (2021.). *Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Panel*.
- Gusti, I., Adi, P., Putra, S., Dharmayanti, G. A. P. C., Diah, A. A., & Dewi, P. (2018). *Penanganan Waste Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat*. *Jurnal Spektran* Vol. 6 No. 2 (halaman 176-185)
- Hannis Ansah, R., Sorooshian, S., bin Mustafa, S., & Duvvuru Leon Linton, G. A. (2016.). *Lean Construction Tools. Proceedings of the 2016 International Confrence of Industrial Engineering and Operations Management* (halaman 784-793)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Herliandre, A., & Suryani, F. (2018.). *Penerapan Konstruksi Ramping (Lean Construction) Pada Pembangunan Gedung Di Bintaro*. Jurnal IKRA-ITH Teknologi Vol 2 No 3 (halaman 34-41)

Balai Pustaka. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta

Kamus Merriam-Webster

Liman, K., & Sulistio, D. H. (2020). *Waste Material Beton Pada Proyek Konstruksi Di Jakarta*. Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 3 No 1 (halaman 183-190)

Mas Pertiwi, I., Surya Herlambang, F., Sri Kristinayanti, W., & Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, J. (n.d.). *Analisis Waste Material Konstruksi Pada Proyek Gedung (Studi Kasus Pada Proyek Gedung Di Kabupaten Badung)*. Jurnal Simetrik Vol 9 No 1 (halaman 185-190).

Mundir. (2012). *Pengantar Analisis Data Untuk Penulisan Skripsi Dan Tesis*.

Nagapan, S., Rahman, I. A., & Asmi, A. (2012). *Factors Contributing to Physical and Non-Physical Waste Generation in Construction Industry*. *International Journal of Advances in Applied Sciences (IJAAS)* Vol 1 No 1 (halaman 1-10)

Nugraheni, D. A., & Dewi, N. (2018). *Modul Uji Validitas dan Realibilitas*.

Putra, E., & Sulistio, D. H. (2020). *Produktivitas Pekerja Dalam Pekerjaan Pemasangan Dinding Bata Dengan Metode Crew Balance Chart*. Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 3 No 3

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif dan R&D*. Bandung. PT Alfabeta

Usmadi. (2020). *Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas)*. Jurnal Inovasi Pendidikan Vol. 7 (halaman 50-62)

Wibowo Heru Tri. (2018.). *Perbandingan Waktu Dan Biaya Pekerjaan Pelapis Dinding Luar Antara Konvensional Dan Alumunium Composite Panel Pada Rumah Susun (Comparison Time And Cost Of Outside Wall Coating Works Between Conventional And Alumunium Composite Panel At Flats)*. Skripsi, Universitas Islam Indonesia



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Yanuar, A., Wongso, I., Ditia Widjaya, Y., & Alifen, R. S. (n.d.). *Analisis Sisa Material Konstruksi Akibat Rework Pada Pekerjaan Finishing Proyek Rumah Tinggal*. Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil Vol. 8 No 1



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta